



PUHEEN PROSODIAN HAVAITTU EPÄTYYPILLISYYS SUOMENKIELISILLÄ AUTISMIKIRJON VARHAISNUORILLA

Mari Wiklund, Helsingin yliopisto

Lari Vainio, Helsingin yliopisto

Satu Saalasti, Helsingin yliopisto

Martti Vainio, Helsingin yliopisto

Tämä artikkeli käsittelee autismikirjon varhaisnuorten puheen prosodian havaittua epätyypillisyyttä. Kyseessä on pilottitutkimus, jonka aineisto koostuu viiden 11–13-vuotiaan suomea äidinkielenään puhuvan autismikirjon pojan ja kuuden samanikäisen neurotyypillisen pojan puhenäytteistä. Puhenäytteet on kerätty spontaanista puheesta. Aineiston pohjalta koostettiin havaintokoe, jonka suoritti 50 neurotyypillistä yliopisto-opiskelijaa. Tulokset osoittavat, että neurotyypilliset aikuiset pitävät autismikirjon varhaisnuorten puheen prosodiaa epätyypillisempänä kuin samanikäisten neurotyypillisten verrokkien puheen prosodiaa. Epätyypillisyyden vaikutelma voi akustisten analyysien ja arvioijien kirjallisten vastausten perusteella aiheutua esimerkiksi laulunomaisesta tai poukkoilevasta sävelkulusta, katkonaisesta puherytmistä, suurista sävelkulun vaihteluista tai poikkeavan tasaisesta sävelkulusta. Epätyypillisyyden vaikutelmaa voivat korostaa mm. morfosyntaktiset ongelmat (kuten esimerkiksi väärät sijamuodot tai katkonaiset lauserakenteet), epäselvät sanat tai veltto artikulointi. Nariseva ääni, joka oli tavallinen piirre puhenäytteissä, ei sen sijaan kiinnittänyt arvioijien huomiota. Autismikirjon poikien puheen arveltiin usein olevan ei-syntyperäisen suomen puhujan tuottamaa, vaikka kaikki informantit olivat syntyperäisiä, yksikielisiä suomen puhujia. Arvioijien oli myös usein vaikeaa ymmärtää, mitä autismikirjon henkilöt sanoivat puhenäytteissä. Tutkimuksen tulokset kasvattavat tietoisuutta prosodisista erityispiirteistä suomenkielisillä autismikirjon varhaisnuorilla.

Avainsanat: autismi, autismikirjon häiriö, intonaatio, prosodia, puhe

Kirjoittajien yhteystiedot:

Mari Wiklund
mari.wiklund@helsinki.fi

Lari Vainio
lari.vainio@helsinki.fi

Satu Saalasti
satu.saalasti@helsinki.fi

Martti Vainio
martti.vainio@helsinki.fi

1 JOHDANTO

Autismikirjon häiriötä luonnehtivat rajoittuneet ja toistuvat käyttäytymismallit, rajoittuneet ja/tai intensiteetiltään poikkeavat kiinnostuksen kohteet, poikkeavuudet sosio-emotionaalisessa vastavuoroisuudessa ja ei-kielellisessä viestinnässä sekä vaikeudet ihmissuhteiden luomisessa, ylläpitämisessä ja ymmärtämisessä (*American Psychological Association*, 2013, s. 50)¹. Näiden ydinpiirteiden lisäksi poikkeava prosodia on ollut mukana jo varhaisissa autismikirjon kuvauksissa, ja onkin jo pitkään ollut tunnettua, että autismikirjon henkilöillä on usein puheessaan poikkeavia prosodisia piirteitä (Asperger, 1944; Kanner, 1943). Toisaalta on huomionarvoista, että autismikirjon henkilöiden prosodia on myös monessa suhteessa samankaltaista kuin tyyppillisesti kehittyneillä henkilöillä (esim. Baltaxe, 1984; Nadig & Shaw, 2012), ja yksilölliset erot ovat suuria (esim. Wiklund & Vainio, 2019).

Autismikirjon henkilöiden prosodiaan kohdistuvat tutkimukset ovat tähän mennessä perustuneet lähinnä englanninkielisiin aineistoihin, jotka on kerätty kokeellisista aseteilmista. Tämä tutkimus perustuu suomenkieliseen aineistoon, joka on kerätty spontaaneista, autenttisista vuorovaikutustilanteista. Täten tutkimus nostaa esiin tärkeän uuden näkökulman² autismikirjon henkilöiden prosodiatutkimuksen kentällä. On tärkeää saada tietoa autismikirjon puhujien prosodisesta

monimuotoisuudesta³ sekä toisaalta äidinkielestä riippumattomista piirteistä tutkimalla erikielisiä aineistoja. Vielä ei myöskään ole tiedossa, mitkä poikkeavat prosodiset piirteet tarkalleen ottaen kiinnittävät neurotyypillisten henkilöiden huomion.

Fonetiikassa 'prosodially' tarkoitetaan puheen melodiaan, rytmiin, painotukseen, jaksotteluun, keston, voimakkuuteen, puhenopeuteen, taukoihin ja äänenlaatuun liittyviä piirteitä (Crystal, 1980). Prosodiset piirteet ovat 'suprasegmentaalisia', eli ne koskevat vähintään tavun laajuisia yksiköitä puheessa. On tunnettua, että autismikirjon henkilöillä on usein epätyypillisiä prosodisia piirteitä puheessaan. Tällaisia piirteitä voivat olla esimerkiksi poikkeavan suppea intonaation vaihteluväli, huomattavan nopea puhe, nykivä puherytmi, laajat intonaation muutokset, hiljainen ääni, epäjohdonmukainen taukorakenne, poikkeavat painotukset ja nariseva tai nasaalinen ääni (Asghari, Farashi, Bashirian & Jenabi, 2021; Asperger, 1944; Baltaxe, 1984; Baltaxe & Simmons, 1985, 1992; Fay & Schuler, 1980; Nakai, Takashima, Takiguchi & Takada, 2014; Paul, 1987; Paul, Augustyn, Klin & Volkmar, 2005a; Paul ym., 2005b; Shriberg ym., 2001; Tager-Flusberg, 2000; Thorson, Usher, Patel & Tager-Flusberg, 2016; Wiklund & Vainio, 2019). Kun poikkeavia prosodisia piirteitä esiintyy, ne voivat heikentää puheen ymmärrettävyyttä (Redford, Kapatsinski & Cornell-Fabiano, 2018), ja ne voivat myös vaikeuttaa merkittävästi yksilön tulemistä sosiaalisesti hyväksytyksi (Paul ym. 2005a: 205). Poikkeavat prosodiset piirteet voivat aiheuttaa välittömän vaikutelman

1 Uudessa tautiluokituksessa DSM-5 (APA, 2013) ja ICD-11 (WHO, 2018) erillistä Aspergerin oireyhtymä-diagnoosia ei enää ole, vaan se on sulautettu autismikirjon diagnoosiryhmittymään. Tämän tutkimuksen osallistujat on diagnosoitu ICD-10 (WHO, 1993) tautiluokituksen mukaisesti.

2 'Uudella näkökulmalla' viittaamme vähän tutkituun kieleen ja aineistotyyppiin.

3 'Monimuotoisuudella' tarkoitamme sitä, että autismikirjon henkilöiden puheen prosodiset erityispiirteet voivat käytännössä ilmetä monin eri tavoin.

”kummallisuudesta” (Van Bourgondien & Woods, 1992), sillä epätyypillisen puheen prosodian on todettu olevan yksi kaikkein tunnistettavimpia autismikirjolle tyypillisiä piirteitä (De Marchena & Miller, 2017). Prosodiset piirteet myös vaikuttavat autismikirjon henkilöiden sosiaalisten taitojen ja kommunikointitaitojen tasojen arviointiin (Paul ym., 2005b) sekä ”miellyttävyyden” (engl. *likeability*)⁴ tason arviointiin (Redford ym., 2018).

Autismikirjon lasten sävelkorkeus ei ole merkittävästi erilainen kuin tyypillisesti kehittyneiden lasten sävelkorkeus (Baltaxe, 1984; Nadig & Shaw, 2012). Ensin mainituilla kuitenkin on usein joko huomattavan kapea (Baltaxe, 1984) tai laaja sävelkorkeuden vaihteluala (Baltaxe, 1984; Diehl & Paul, 2013; Fosnot & Jun, 1999; Nadig & Shaw, 2012). Sävelkorkeuden vaihtelualan on todettu liittyvän myös kielellisiin taitoihin ja informaattiorakenteen merkitsemiseen (De Pape, Chen, Hall & Trainor, 2012). Tulosten mukaan autismikirjon henkilöt, joiden kielelliset taidot ovat korkealla tasolla, käyttävät laajaa sävelkorkeuden vaihtelualaa mutta eivät merkitse informaattiorakennetta puheessaan, kun taas ne autismikirjon henkilöt, joiden kielelliset taidot ovat vain kohtalaisella tasolla, käyttävät suppeahkoa sävelkorkeuden vaihtelualaa mutta yleensä merkitsevät puheen informaattiorakenteen asianmukaisesti.

Autismikirjon henkilöillä saattaa olla vaikeuksia tuottaa asianmukaisia painotuksia

puheessaan (Paul ym., 2005a, 2005b). Prosodian pragmaattis-affektiivisen käytön suhteen tulokset ovat ristiriitaisia. Paulin ja kollegojen (2005b) mukaan autismikirjon henkilöillä ei ole vaikeuksia prosodian pragmaattis-affektiivisessä käytössä eikä havaitsemisessa (Paulin ym., 2005b). Toisin sanottuna he osaavat tunnistaa aikuisille ja lapsille suunnatut puhe-tyylit toisistaan yhtä hyvin kuin verrokkit. Shriberg ja kollegat (2001) sen sijaan havaitsivat, että autismikirjon henkilöillä on vaikeuksia prosodian pragmaattisessa ja affektiivisessä käytössä mutta ei sen kieliopillisessa käytössä.

Olivati ja kollegat (2017) analysoivat autismikirjoa edustavien opiskelijoiden tuottamien puhekatkelmien prosodisia piirteitä verrokkiryhmän vastaaviin piirteisiin⁵. Tulosten mukaan merkittäviä eroja löytyy seuraavista piirteistä: sävelkorkeuden vaihteluala, maksimi-intensiteetti, minimi-intensiteetti, painollisen vokaalin melodinen amplitudi ja kesto, painollista tavua edeltävän vokaalin melodinen amplitudi ja kesto sekä lausekkeiden kesto.

Wiklund ja Vainio (2019) ovat myös osoittaneet suomen- ja ranskankieliseen aineistoon perustuvassa tutkimuksessaan, että prosodiset ääripäät, jotka vaihtelevat huomattavan tasaisesta intonaatiosta laulunomaiseen intonaatioon, ovat tyypillisiä autismikirjon varhaisnuorten puheessa. Toisaalta ääripäät eivät kuitenkaan koske kaikkia autismikirjon henkilöitä, eikä esimerkiksi laulunomaista intonaatiota välttämättä esiinny yksittäisen henkilön puheessa jatkuvasti vaan ainoastaan hetkittäin (Wiklund & Vainio, 2019).

4 ”Miellyttävyydellä” viitattiin Redfordin ym. (2018) tutkimuksessa arvioijan sosiaalisiin asenteisiin puhujaa kohtaan. Tätä arvioitiin 7-portaisella Likertin asteikolla, joista negatiivisin arvio (7) oli ”*Nah. Wouldn't like this kid.*” (‘Ei. En pitäisi tästä lapsesta.’), ja positiivisin (1) arvio oli ”*Awesome! Love this kid.*” (‘Mahtavaa! Rakastan tätä lasta.’).

5 Olivatin ja kollegoiden (2017) aineisto on brasilianportugalinkielistä. Muut johdannossa esitellyt tutkimukset perustuvat englanninkieliseen aineistoon mikäli kieltä ei ole erikseen täsmennetty.

Lisäksi on huomionarvoista, että Nadigin ja Shaw'n tutkimuksessa (2012) autismikirjon lapset eivät eronneet merkitsevästi verrokeista puhenopeuden suhteen.

Kieltenvälisiä eroja autismikirjon henkilöiden prosodiassa on toistaiseksi tutkittu vasta vähän. Laun ja kollegojen (2022) viimeaikainen tutkimus kuitenkin osoittaa, että rytmiin liittyvät erityispiirteet koskevat sekä amerikkanglantia että Hongkongissa puhuttavaa kantoninkiinaa. Intonaatioon liittyvät piirteet sen sijaan vaikuttavat kyseisen tutkimuksen valossa olevan kielispesifejä.

Greenin ja Tobinin (2008) mukaan hepreakieliset autismikirjon lapset tuottavat enemmän korkoaksentteja (engl. *pitch accent*) kuin neurotyypilliset verrokkiryhmän jäsenet, ja korkean aksentin (engl. *high tone*, H*) käyttö on yleisempää autismikirjon ryhmässä kuin verrokkiryhmässä. Lisäksi prosodisten rajoitusten (engl. *edge tones*) valikoima oli suppeampi autismikirjon henkilöiden ryhmässä kuin verrokkiryhmässä. Nämä tulokset ovat samansuuntaisia kuin suurempi sävelkorkeuden vaihteluala, ”poukkoileva” intonaatio ja epätyypillinen taukorakenne, joista on raportoitu muiden kielten osalta muissa tutkimuksissa (esim. Baltaxe, 1984; Diehl & Paul, 2013; Nadig & Shaw, 2012; Shriberg ym., 2001; Wiklund & Vainio, 2019).

Autismikirjon henkilöiden prosodiaa on tutkittu vasta vähän spontaanissa vuorovaikutuksessa ja suhteessa puhetoimintoihin. Le Normand, Boushaba ja Lacheret-Dujour (2008) ovat kuitenkin tutkineet prominenssin ja intonaatiokontuurien yhteyttä puhetoimintoihin ranskankielisten autismikirjon lasten puheessa. Heidän aineistonsa oli kerätty tilanteista, joissa kahdeksan 4–6-vuotiaasta autismikirjon lasta leikki vapaasti puhetera-

peutin kanssa. Tulokset osoittavat, että autismikirjon lapsilla on vaikeuksia prosodisen prominenssin tuottamisessa: matala prominenssi on heidän puheessaan huomattavasti yleisempää kuin tyyppillisesti kehittyneiden lasten puheessa. Vaikka prominenssi onkin perseptuaalinen termi, nämä tulokset vaikuttavat viittaavan tyyppillisesti kehittyneitä lapsia monotonisempaan prosodiaan. Lisäksi Le Normand ja kollegat (2008) havaitsivat tutkimuksessaan, että autismikirjoa edustavat lapset tuottivat väitelauseet usein tasaisella intonaatiolla. Huudahduslauseet olivat vähemmän epätyypillisiä kuin väitelauseet; usein ne tuotettiin tavanomaisen äänialan ulkopuolelle ulottuvina huutoina. Kysymysten osalta selkeää autismikirjon lapsia luonnehtivaa intonaatiokontuuria ei pystytty löytämään, mikä saattaa kirjoittajien mukaan johtua siitä, että autismikirjon lapset tuottivat vain vähän kysymyksiä tutkitussa aineistossa.

Peppé ja kollegat (2006) ovat aiemmin tutkineet kokeellisesti autismikirjon lasten prosodian havaittua epätyypillisyyttä. Aineistossa oli mukana yhteensä 29 Aspergerin oireyhtymä -diagnoosin saanutta lasta ja 29 HFA⁶-diagnoosin saanutta lasta sekä 25 tyyppillisesti kehittyneitä lasta. Lapset olivat iältään 5–14-vuotiaita, ja heidän äidinkieltensä oli englanti (skotlantilaisella aksentilla). Tulokset viittaavat siihen, että ainakin testiolosuhteissa HFA-lasten puheen prosodia havaitaan epätyypillisenä, ja heidän prosodiansa voi myös olla harhaanjohtavaa tai vähintäänkin monitulkintaista. Asperger-lapset kuulostavat vähemmän epätyypillisiltä kuin HFA-lapset,

6 *High-functioning autism* eli hyvätasoinen autismi. Sekä HFA että Aspergerin oireyhtymä kuuluvat nykyään diagnostisesti 'autismikirjon häiriön' piiriin. HFA ja Aspergerin oireyhtymä -diagnoosien erottelu on tässä kohdassa säilytetty, koska se vaikutti kyseisessä tutkimuksessa saavutettuihin tuloksiin.

ja heillä on paremmat toiminnalliset prosodiset taidot kuin HFA-lapsilla. Tutkimus ei avaa sitä, mitkä prosodiset piirteet tarkalleen ottaen havaittiin epätyypillisinä.

Redfordin ja kollegojen (2018) tutkimuksessa 16 opiskelijaikäistä aikuista arvioi 34 lapsen puhetta, joka oli kerätty tarinankerontatehtävästä. Lapsista 17 oli autismikirjon lapsia, jotka saivat koulussa puheterapiaa. Heidän keski-ikänsä oli 9,0 vuotta. Muut 17 lasta olivat tyypillisesti kehittyneitä. Heidän keski-ikänsä oli 8,9 vuotta. Kaikkien osallistujien äidinkieli oli englanti. Arvioijia pyydettiin arvioimaan puhenäytteet ”tyypilliseksi” tai ”poikkeaviksi” (engl. *disordered*). Tulokset osoittavat, että kuulijat luokittelevat autismikirjon lasten tuottaman puheen poikkeavaksi tyypillisesti kehittyneitä lapsia todennäköisemmin. Kun 12 muuta opiskelijaikäistä aikuista antoi ”miellyttävyyttä”-arvion samoista puhenäytteistä seitsemänportaisella Likertin asteikolla, tulokset osoittivat, että kuulijat arvioivat autismikirjon lapsia negatiivisemmin kuin tyypillisesti kehittyneitä lapsia. Lisäksi autismikirjon lasten puhe arvioitiin tutkimuksessa vaikeammaksi ymmärtää kuin tyypillisesti kehittyneiden verrokkien puhe.

On siis jo tiedossa, että neurotyypilliset henkilöt pitävät autismikirjon lasten puheen prosodiaa ’epätyypillisenä’ tai ’poikkeavana’ – ainakin testiolosuhteissa, kun tutkittavat henkilöt ovat englanninkielisiä (Peppé ym., 2006; Redford ym., 2018). Tämä artikkeli käsittelee prosodian havaittua epätyypillisyyttä suomenkielisessä aineistoissa. Tutkimus-kysymyksemme ovat seuraavat:

1. Arvioivatko suomenkieliset neurotyypilliset aikuiset suomenkielisten autismikirjoja edustavien varhaisnuorten puheen

prosodian epätyypillisemmäksi kuin samanikäisten tyypillisesti kehittyneiden verrokkien prosodian?⁷ Pyrimme siis selvittämään, pätevätkö Peppén ja kollegoiden (2006) sekä Redfordin ja kollegoiden (2018) aiemmat englantia koskevat tulokset myös suomessa. Jos näin on, se antaa näyttöä ilmiön mahdollisesta universaalisuudesta. Jos taas näin ei ole, se viittaa siihen, että epätyypillisyyden havainnot saattavat olla kielestä riippuvia.

2. Mihin prosodisiin piirteisiin neurotyypillisten arvioijien epätyypillisyysarviot voivat perustua?

Saadaksemme vastaukset yllä esitettyihin kysymyksiin, suoritimme havaintokokeen ja analysoimme kokeesta saadun materiaalin tilastollisesti. Analysoimme myös laadullisesti arvioijien kirjalliset vastaukset sekä teimme akustiset analyysit epätyypillisimmiksi arvioiduista puhenäytteistä.

Aihe on tärkeä myös kliinisestä näkökulmasta katsottuna. Holbrook ja Israelsen (2020) nimittäin toteavat viimeaikaisessa katsauksessaan, että prosodian interventioiden tuloksellisuuden arvioimiseksi tulee liittää objektiivisia akustisia analyyseja. Toivomme, että tämän tutkimuksen tulokset lisäävät tietoisuutta autismikirjon henkilöiden prosodisesta epätyypillisyydestä. Lisäksi

⁷ Koska ärsykkeet olivat suodattamattomia, myös segmentaalinen informaatio oli mukana puhenäytteissä. Tätä perustelemme sillä, että näin tapahtuu myös normaaleissa, ei-kokeellisissa tilanteissa, ja tämä tutkimus pyrkii olemaan niin naturalistinen kuin mahdollista. Täten otamme laadullisissa ja akustisissa analyyseissä huomioon prosodisten piirteiden lisäksi myös muita puheen piirteitä. Tulevaisuudessa olisi kiinnostavaa toistaa sama tutkimus suodatuilla ärsykeillä ja vertailla tuloksia tämän tutkimuksen tuloksiin.

toivomme, että ongelmallisten prosodisten piirteiden kuvaaminen foneettisesti aiempia tutkimuksia objektiivisemmalla tavalla auttaa kehittämään tehokkaita menetelmiä, joiden avulla piirteitä voitaisiin arvioida äänitetyistä puhesignaaleista. Tutkimusasetelma on tässä työssä erilainen kuin missään aiemmassa tutkimuksessa, joten tutkimus tuo uutta tietoa poikkeittieteelliselle autismitutkimuksen kentälle myös tästä näkökulmasta katsottuna.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineisto

Aineistomme koostuu 11–13-vuotiaiden suomenkielisten autismikirjon poikien ja samanikäisten verrokkiryhmän poikien tuottamista puhenäytteistä. Aineistossa ei ole mukana kaksikielisiä osallistujia. Aineisto on kerätty Etelä-Suomesta. Autismikirjon poikien aineisto kerättiin sairaalan henkilökunnan avustuksella talvella 2009–2010 ja verrokkiryhmäaineisto koulun rehtorin ja yhden opettajan avustuksella keväällä 2016. Tutkijoilla ei ollut etukäteen tietoa aineistoon valikoituneiden henkilöiden puheen prosodiasta. Autismikirjon henkilöiden puhenäytteet on kerätty kahdesta autenttisesta ryhmäkuntoutuskeskustelusta, joissa autismikirjon pojat keskustelevat keskenään ja kahden aikuisen kuntouttajan kanssa. Saman aineiston pohjalta on aiemmin julkaistu muitakin tieteellisiä artikkeleita eri näkökulmista. Artikkelit ovat käsitelleet ymmärrysongelmia (Lehtinen, 2012; Wiklund, 2016; Wiklund & Stevanovic, 2018) katsekäyttäytymistä (Wiklund, 2012), puheen epäsujuvuutta (Wiklund & Laakso, 2019, 2020) sekä prosodiaa (Wiklund & Vainio, 2019; Wiklund, Ihaksinen & Vainio, 2021). Kummankin kuntoutus-

keskustelun teemana on koulukiusaaminen. Toinen ryhmistä (ryhmä A) koostuu kolmesta osallistujasta ja kahdesta kuntouttajasta ja toinen (ryhmä B) neljästä osallistujasta ja kahdesta kuntouttajasta. Kummassakin ryhmässä oli mukana yksi osallistuja, jolla ei ollut autismikirjon diagnoosia aineistonkeruuhetkellä. Päätimme jättää heidät tutkimuksemme ulkopuolelle. Täten tutkittavia autismikirjon henkilöitä on viisi. Käytämme heistä koodeja A1–A5. Tutkimuksen taustamateriaalina meillä on käytössämme tutkittavien henkilöiden diagnoositiedot. Kaikilla tutkittavilla henkilöillä (A1–A5) on diagnosoitu Aspergerin oireyhtymä, joka uudessa tautiluokituksessa on sulautettu autismikirjo-diagnoosiryhmän alle. Jotta käsitteistö olisi yhdenmukainen uuden tautiluokituksen kanssa, käytetään nimitystä 'autismikirjon häiriö'. Diagnoosin on tehnyt ICD-10-luokittelun (WHO, 1993) mukaisesti moniammatillinen työryhmä, johon kuului lastenneurologi, neuropsykologi ja puheterapeutti. Kaikilla tutkittavilla henkilöillä oli diagnosointiprosessin aikana todettu olevan tyypillisyyden rajoissa oleva älykkyydosamäärä. Joillakin heistä on myös muita diagnooseja. Koska aineisto tulee autenttisista ryhmäkuntoutuskeskusteluista, osallistajat ovat valikoituneet mukaan sattumanvaraisesti.

TAULUKKO 1. Autismikirjon osallistujien diagnoosit.

Osallistuja:	Diagnoosit:
A1	Aspergerin oireyhtymä
A2	Aspergerin oireyhtymä, ADHD, tic-oireet
A3	Aspergerin oireyhtymä
A4	Aspergerin oireyhtymä, tarkkaavaisuuden ongelmat
A5	Aspergerin oireyhtymä

Lisäksi tutkimuksessa on mukana verrokkiryhmäaineisto, jossa kuusi 11–13-vuotiaista neurotyypillistä poikaa keskustelelee opettajansa kanssa koulukiusaamisesta 30 minuutin ajan⁸. Tilanne ei ole autenttinen, vaan se luotiin tätä tutkimusprojektia varten. Kaikki verrokkiryhmän jäsenet ovat syntyperäisiä suomen puhujia. Kuten autismikirjon ryhmien osallistujat, myös verrokkiryhmän jäsenet valikoituivat mukaan tutkimukseen sattumanvaraisesti ilman, että tiedossamme oli etukäteen, millainen puheen prosodia osallistujilla on.

Aineiston äänittivät audiovisuaalisen tekniikan ammattilaiset (äänittäjä ja kuvaaja). Kullakin osallistujalla oli oma sankamikrofoni, jotta etäisyys huulten ja mikrofonin välillä pysyi samana koko äänityksen ajan ja jotta kunkin osallistujan puheesta saatiin itsenäinen äänite.

Havaintokoe

Yllä kuvatusta aineistosta kerättiin yhteensä 150 puhenäytettä. Näytteiden pohjalta rakennettiin havaintokoe, joka sisälsi 75 puhenäytettä (ärsykettä) autismikirjon pojilta ja 75 näytettä verrokkiryhmästä. Kunkin ärsyksen

kesto oli 5,0 sekuntia. Näytteet kerättiin puheanalyysiohjelma Praatin (Boersma & Weenink, 2021) avulla kunkin osallistujan äänitteen alusta kronologisessa järjestyksessä. Kohdat, joissa oli päällekkäispuhunnaa tai heikko äänenlaatu, jätettiin pois havaintokokeesta. Ärsykkeiden intensiteettitasot normalisoitiin. Havaintokoe tehtiin Presentation-ohjelmalla (Neurobehavioral Systems, 2021). Ärsykkeet esitettiin havaintokokeessa sattumanvaraisessa järjestyksessä. Kultakin autismikirjon pojalta oli havaintokokeessa mukana 15 näytettä. Verrokkiryhmän näytteiden määrä oli 4–20 näytettä per puhuja (keskiarvo: 13 näytettä per puhuja). Vaihtelu johtui siitä, että aineisto tuli spontaanista vuorovaikutuksesta, jossa jotkut osallistujat puhuivat selvästi enemmän kuin toiset. Lisäksi äänenlaadussa ja päällekkäispuhunnan määrässä oli vaihtelua eri osallistujien välillä. Koska verrokkiryhmäaineisto oli kokonaisuudessaan suhteellisen lyhyt (30 minuuttia), kaikilta verrokkiryhmän jäseniltä ei saatu kerättyä samaa määrää näytteitä.

Yhteensä 50 neurotyypillistä arvioijaa osallistui havaintokokeeseen. Ärsykkeet arvioitiin viisiportaisella Likertin asteikolla: arvosana 1 vastasi 'hyvin tyyppillistä' ja 5 'hyvin epätyypillistä'. Lisäksi arvioijilla oli mahdollisuus selittää valintojaan kirjallisesti. Kirjalliset vastaukset antoivat meille tärkeää tietoa pro-

⁸ Neurotyypillisyyttä ei ole erikseen varmistettu testeillä. Osallistujien huoltajat olivat kuitenkin raportoineet, että kelloilla osallistujista ei ollut autismikirjon diagnoosia aineistonkeruuhetkellä.

sodisista piirteistä ja muista puheen piirteistä, jotka kiinnittivät arvioijien huomion. Kuusi saaduista kirjallisista arvioista jouduttiin kuitenkin jättämään analyysien ulkopuolelle arvioijan tekemän teknisen virheen takia⁹. Täten 44 arvioijan kirjalliset vastaukset otettiin mukaan analyyseihin. Havaintokoe tehtiin hiljaisessa tilassa, jossa oli kannettava tietokone ja kuulokkeet. Tietokone ja kuulokkeet olivat samat kaikilla arvioijilla. Havaintokoe kesti noin 60 minuuttia.

Arvioijat olivat 19–45-vuotiaita (keskimääräinen ikä: 27,2 vuotta) neurotyypillisiä¹⁰ monien eri alojen yliopisto-opiskelijoita, jotka asuivat Etelä-Suomessa. He olivat kaikki syntyperäisiä, yksikielisiä suomen puhujia, ja heillä oli normaali kuulo sekä normaali tai normaaliksi korjattu näkö. Myös näköä kysyttiin rekrytointivaiheessa, koska heikentynyt näkö olisi voinut vaikeuttaa näppäimistön käyttöä ja täten aiheuttaa virheitä koetta tehdessä. Arvioijat kuuluivat kunkin näytteen vain yhden kerran. Valtaosa (44) arvioijista oli naisia. Viisi oli miehiä, ja yksi oli muunsukupuolinen. Arvioijat eivät tienneet havaintokokeen päämäärää ennen kokeen tekemistä. Tutkimusavustaja rekrytoi arvioijat yliopisto-opiskelijoiden sähköpostilistojen kautta. Arvioijilta pyydettiin kirjallisesti tietoon perustuva suostumus, ts. heille kerrottiin, millaiseen kokeeseen he olisivat osallistumassa. Heille ei maksettu rahallista korvausta, mutta he saivat elokuvalipun kiitokseksi osallistumisesta.

9 Virheen takia ärsykkeet ja saadut kirjalliset vastaukset eivät vastanneet toisiaan.

10 Arvioijien neurotyypillisyyttä ei erikseen varmistettu testein, mutta kellään heistä ei ollut aineistonkeruuhetkellä autismikirjon diagnoosia.

Menetelmät

Arvioijien vastaukset analysoitiin tilastollisesti. Käytimme toistomittaus ANOVA-menetelmää analysoidaksemme vaikuttaako näyteryhmä tilastollisesti merkitsevästi siihen, miten usein tyypillisyyssarvio annetaan viidellä eri tasolla.

Akustiset analyysit tehtiin Praat-puheanalyysiohjelmalla (Boersma & Weenink, 2021). Prosodisissa analyyseissä otettiin huomioon perustajuuden (f_0) keskiarvo (Hz) ja keskihajonta (Hz ja puolisävelaskeleet), perustajuuden muutokset (puolisävelaskelina mitattuina), puhenopeus (tavua / sek), äänenlaatu (nariseva/ei-nariseva) ja tauot (sek). Lisäksi akustisia analyysejä tehdessä kiinnitettiin huomiota muihin puheen piirteisiin kuten kuuluviin hengitysääniin, maiskauksiin, artikulointiin sekä morfosyntaktisiin piirteisiin. Laadullisia analyysejä tehdessä otettiin huomioon arvioijien antamat kirjalliset kommentit.

Eettiset tekijät ja tietoa tutkimusprojektista

Osallistuminen tutkimukseen oli täysin vapaaehtoista: kaikilla osallistujilla oli oikeus kieltäytyä osallistumisesta tai vetäytyä tutkimuksesta milloin tahansa ilman seurauksia. Osallistumisesta ei aiheutunut osallistujille mitään haittaa, ja kaikkia osallistujia kohdeltiin tasavertaisesti. Vain hankkeen tutkijat näkevät koko aineiston tunnistetietoineen. Osallistujilta ja heidän vanhemmiltaan oli pyydetty etukäteen tietoon perustuva suostumus. Tässä artikkelissa raportoitu tutkimus on osa laajempaa tutkimusprojektia, joka kohdistuu autismikirjon henkilöiden puheen prosodian erityispiirteisiin sekä vuorovaikutuksen ymmärrysohjelmatilanteisiin.

suomen- ja ranskankielisillä autismikirjon varhaisnuorilla. Hanketta johtaa Mari Wiklund, ja sitä ovat rahoittaneet Koneen Säätiö, Emil Aaltosen Säätiö, Helsingin yliopiston tutkijakollegium ja Helsingin yliopiston Tulevaisuusrahasto vuosina 2009–2022. Tutkimushankkeen arvioi ja hyväksyi sairaalan eettinen toimikunta.

3 TULOKSET

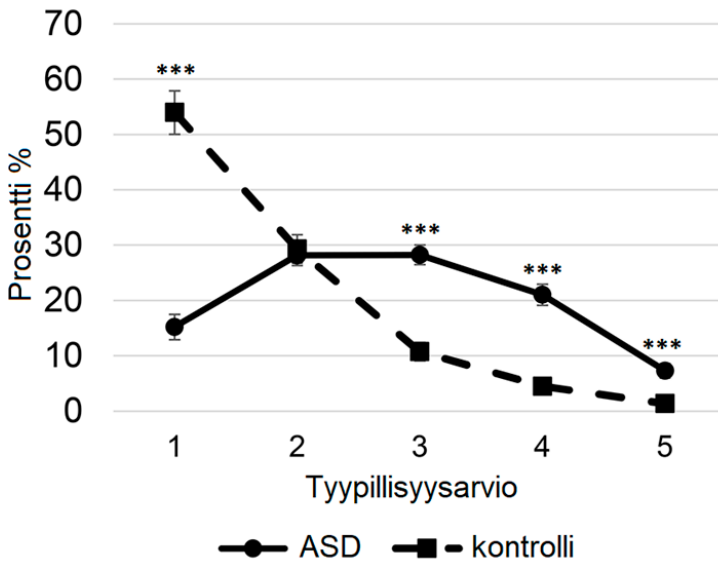
Esittelemme tutkimuksen tulokset seuraavissa alaluvuissa. Aloitamme havaintokokeen tulosten tilastollisilla analyysillä. Sen jälkeen analysoimme laadullisesti puhenäytteitä, joita käytettiin ärsykeinä havaintokokeessa. Tässä artikkelissa käsitellyt puhenäytteet ovat ne viisi ärsykettä, jotka saivat havaintokokeessa korkeimman epätyypillisuusarvion¹¹.

3.1 Arvioijien vastausten tilastolliset analyysit

Kaikkiaan 7 500 arvioijien ($n = 50$) vastausta jakautui epätasaisesti vastausvaihtoehtojen välillä (1 = 34.6 %, 2 = 28.7 %, 3 = 19.5 %, 4 = 12.8 %, 5 = 4.3 %). Vastausvaihtoehto 5 ('erittäin epätyypillinen') valikoitui vastaukseksi hyvin harvoin. Kuten kuvio 1 osoittaa, on myös huomionarvoista, että autismikirjon henkilöiden ('ASD') puhenäytteet arvioitiin huomattavasti harvemmin 'erittäin tyypilliseksi' (1) verrattuna verrokkien ('kontrolli') tuottamiin ääninäytteisiin. Lisäksi autismikirjon henkilöiden tuottamat puhenäytteet arvioitiin useammin 'maltillisen epätyypilliseksi' (3) ja 'epätyypilliseksi' (4) kuin verrokkiryhmän jäsenten tuottamat ääninäytteet.

Vastaustilanteiden keskiarvot analysoitiin toistomittaus ANOVA:lla siten, että arvioijien sisäiset muuttujat olivat näyteryhmä (1 = autismikirjo, 2 = kontrolli) ja tyypillisuusarvio (1 = erittäin tyypillinen, 2 = tyypillinen, 3 = hieman epätyypillinen, 4 = epätyypillinen, 5 = erittäin epätyypillinen). Tämä analyysi paljasti tilastollisesti merkitsevän interaktion näiden kahden muuttujan välillä [$F(4,196) = 71,45$, $MSE = 13244,76$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .593$, $1-\beta = 1$]. Parivertailu osoitti, että kontrolliryhmän ääninäytteet arvioitiin merkitsevästi ($p < .001$, $d = 1.7$) useammin erittäin tyypilliseksi ($M = 54,0\%$) kuin autismikirjon ryhmän näytteet ($M = 15,2\%$). Sen sijaan autismikirjon ryhmän näytteet arvioitiin merkitsevästi useammin 'hieman epätyypilliseksi' (3: $M = 28,3\%$ vs. $M = 10,8\%$) ($p < .001$, $d = 1.4$), 'epätyypilliseksi' (4: $M = 21,0\%$ vs. $M = 4,5\%$) ($p < .001$, $d = 1.4$) ja 'erittäin epätyypilliseksi' (5: $M = 7,3\%$ vs. $M = 1,4\%$) ($p < .001$, $d = 0.8$) kuin kontrolliryhmän näytteet.

11 Aiempien samaan aineistoon kohdistuvien tutkimustemme (esim. Wiklund & Vainio, 2019) sekä aineistoa koskevien havaintojemme valossa valitut viisi esimerkkiä ovat edustavia. Jos esimerkkejä olisi enemmän, samat kuviot toistuisivat.



KUVIO 1. Tyypillisyydsarvioiden keskiarvot viidelle eri tyypillisyyden tasolle (1 = erittäin tyypillinen, 2 = tyypillinen, 3 = hieman epätyypillinen, 4 = epätyypillinen, 5 = erittäin epätyypillinen) kahdessa eri ääninäytetilanteessa (1 = ASD, 2 = kontrolli). Virhepalkit esittävät keskiarvon keskivirhettä, ja asteriski osoittaa tilastollisesti merkitsevät erot tilanteiden välillä (***) $p < .001$).

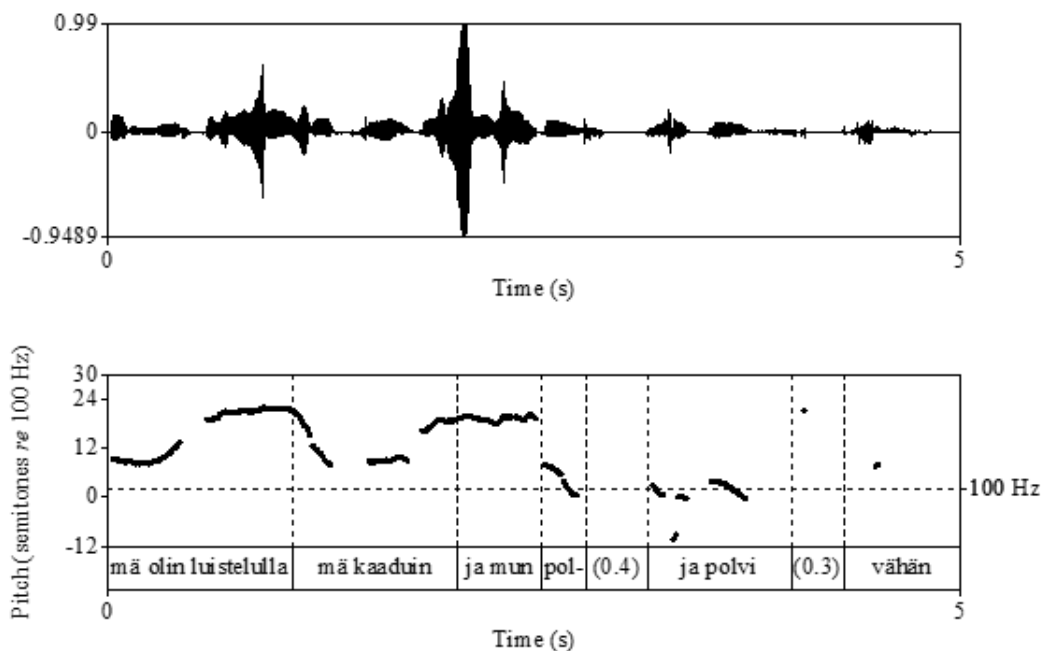
3.2 Epätyypillisimmiksi arvioitujen ärsykkeiden akustiset analyysit

Esimerkki 1: Laulunomainen intonaatio

Ensimmäinen esimerkki havainnollistaa epätyypillistä, laajoista laulunomaisista intonaation muutoksista muodostuvaa kuviota autismikirjon pojan puheessa. Kuten kuvio 2 osoittaa, intonaatio menee ylös ja alas ikään kuin puhuja laulaisi. Esimerkiksi sanan 'luis-telulla' aikana perustaajuus (f_0) nousee 13,7 puolisävelaskelta ensimmäisen ja viimeisen tavun välillä, ja sanan 'kaaduin' aikana perustaajuus nousee 10,7 puolisävelaskelta. Lisäksi sä-

velkulun nousu tapahtuu painottoman tavun aikana, mikä on epätyypillistä suomessa. Perustaajuuden keskiarvo on 260,9 Hz ja keskihajonta 70,7 Hz (5,1 puolisävelaskelta)¹². Toinen osa puhenäytteestä (alkaen keskeytetystä sanasta 'pol-') on tuotettu narisevalla äänellä, mikä hajottaa perustaajuuskäyrän ja tekee sen akustisen analysoinnin mahdottomaksi. Kuvio 2 havainnollistaa perustaajuuskäyrän muutoksia näytteen tuottamisen aikana.

12 Perustaajuuden keskiarvo ja keskihajonta on laskettu ainoastaan siitä osasta puhenäytettä, joka ei ole tuotettu narisevalla äänellä.



KUVIO 2. Perustaaajuuskäyrä esimerkin 1 tuottamisen aikana (laulunomainen intonaatio).

Kuten yllä on mainittu, havaintokokeen arvioijat ($n = 50$) arvioivat ärsykkeet viisiportaisella Likertin asteikolla siten, että arvosana 1 vastasi 'hyvin tyyppillistä' ja arvosana 5 'hyvin epätyypillistä'. Tämä puhenäyte sai kaikkein korkeimman epätyypillisuusarvion kaikista havaintokokeessa mukana olleista 150 ärsykkeestä: sen arvosana oli 4,0. Kyseinen arvosana ei ole yllättävä, kun ottaa huomioon, että yleisesti ottaen suomen intonaatiota luonnehtivat pienet vaihteluvälit ja suppea vaihteluala (Iivonen, 1998). Täten tässä näytteessä esiintyvä laulunomainen intonaatio aiheuttaa vaikutelman vahvasti epätyypillisestä intonaatiosta.

Arvioijilla ($n = 50$) oli myös mahdollisuus kuvailla arvioitaan kirjallisesti. Tämän ärsykeen tapauksessa 30 arvioijaa antoi kirjallisen kuvauksen arviostaan. Näistä arvioijista 14 (46,7 %) kirjoitti, että kuulosti siltä kuin pu-

huja ei olisi ollut syntyperäinen suomen puhuja, vaikka tosiasiaa suomi oli kaikkien kokeessa mukana olleiden puhujien ainoa äidinkieli. Kuitenkin vain viisi arvioijaa (16,7 %) mainitsi eksplisiittisesti 'intonaation' vastauksissaan. Kielen epäkielipillisuus mainittiin intonaatiota useammin (10 vastausta; 33,3 %) huomiota herättävänä piirteenä: sana 'luistelu' todellakin on väärässä sijamuodossa, mikä on epätyypillistä suomea äidinkielenään puhuvan henkilön puheessa¹³. Täten arvioijien vastaukset osoittavat, että epätyypillisyyden vaikutelma ei synny tässä tapauksessa ainoastaan laulunomaisesta intonaatiosta vaan myös näytteen alussa olevasta kielipillisestä virheestä. Neljä arvioijaa (13,3 %) mainitsee 'sanahaut' vastauksissaan, mikä luultavasti

13 Lisää autismikirjon varhaisnuorten puheen epäsujuudesta ja kielipillisistä virheistä, ks. esim. Wiklund & Laakso (2019, 2020).

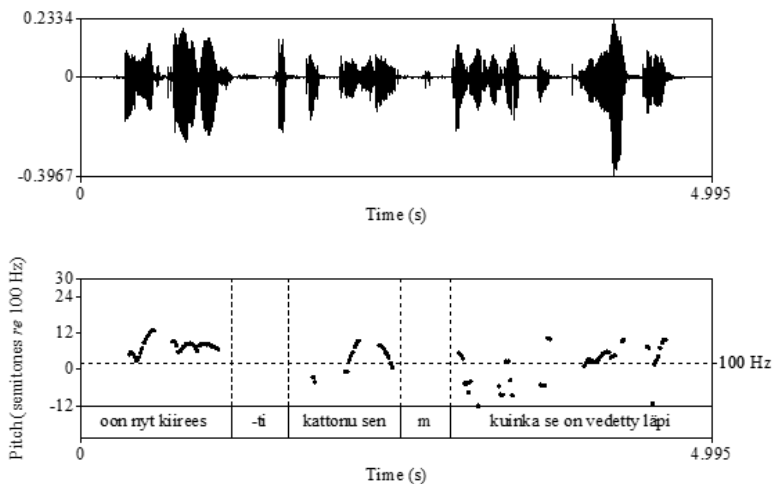
viittaa keskeytetyn sanan, 'pol-', esiintymään näytteen keskivaiheilla.

On huomionarvoista, että yksikään arvioija ei kiinnittänyt huomiota narisevaan ääneen, vaikka noin puolet näytteestä oli tuotettu narisevalla äänellä, kuten perustaajuuskäyrästä on havaittavissa (ks. kuvio 2). Tämä liittyy luultavasti siihen, että nariseva ääni on hyvin yleistä puhutussa suomen kielessä. Sitä käytetään usein ilmaisemaan puheenvuoron päättymistä (Ogden, 2001). On myös yleistä, että lausuma on tuotettu pääosin tai jopa kokonaan narisevalla äänellä (Aho, 2010).

Esimerkki 2: "Poukkoileva" intonaatio

Toinen esimerkki havainnollistaa toista huomiota herättävää kuviota autismikirjon pojan puheessa, "poukkoilevaa" intonaatiota. Ensin perustaajuus nousee nopeasti (9,9 puolisävelaskelta) sanojen 'oon nyt' aikana ja sitten laskee 5,1 puolisävelaskelta sanojen 'nyt' ja 'kiirees-' välillä (ks. kuvio 3). 'Kiireesti'-sanan viimeinen tavu ([ti]) on tuotettu hyvin matalalla sävelkorkeudella ja erikoisella fonaatiolla, minkä takia Praat ei löydä perustaajuuskäy-

rää sen tuottamisen aikana. Tavu [ti] on myös tuotettu erillään muusta sanasta, pienen katkoksen jälkeen. Tämän jälkeen perustaajuus nousee taas äkillisesti sanan 'katonu' osien 'katto-' ja 'nu' välillä. Nousun suuruus on peräti 13,5 puolisävelaskelta. Tämän vahvan nousun jälkeen perustaajuus laskee 8,7 puolisävelaskelta sanan 'sen' aikana. Sitten puhuja tuottaa irrallisen [m]-äänteen, joka katkaisee puhevirran. Lausuman loppuosaa, 'kuinka se on vedetty läpi', on tuotettu matalalla sävelkorkeuden tasolla narisevalla äänellä. Tämä hajottaa perustaajuuskäyrän ja tekee sen akustisesta analysoinnista mahdotonta. Sana 'läpi' sisältää kuitenkin auditiivisen havainnon perusteella sävelkulun nousun kummallakin tavullaan. Katkelman keskimääräinen perustaajuus (ilman narisevalla äänellä tuotettua osuutta) on 152,4 Hz. Perustaajuuden keskihajonta on 23,6 Hz (2,7 puolisävelaskelta). Analyysiemme mukaan tässä näytteessä "poukkoileva" rytmi, joka syntyy toistuvista vahvoista intonaation nousuista sekä puheen katkoksista ([ti] + [m]) luovat vaikutelman epätavallisuudesta.

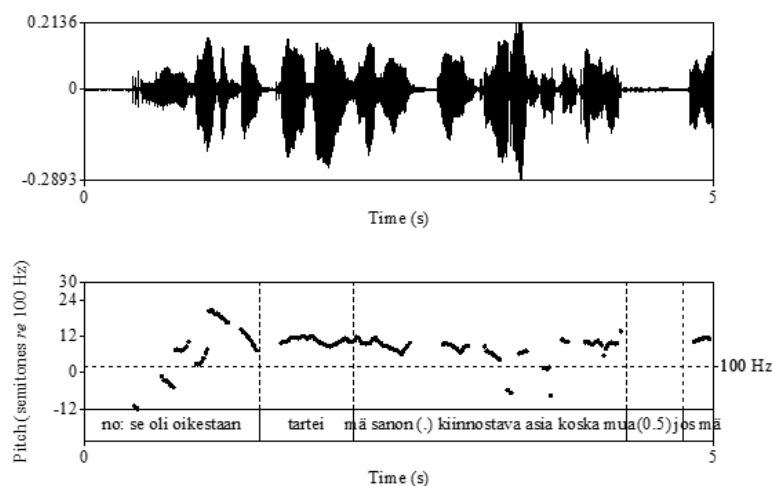


KUVIO 3. Perustaajuuskäyrä esimerkin 2 tuottamisen aikana ("poukkoileva" intonaatio).

Kyseisen ärsykkeen epätyypillisuusarvio havaintokokeessa oli 3,7. Lisäksi 20 arvioijaa antoi kirjallisen vastauksen tästä näytteestä. Valtaosa arvioijista kuvaa näytteessä esiintyvää puhetapaa ”jollain tavalla kummallisena” täsmentämättä ”kummallisuutta” tarkemmin. Kolme arvioijaa mainitsee rytmien huomiota herättävänä piirteenä, kolme mainitsee narisevan äänen, kaksi ’intonaation’ ja kaksi painotuksen. Yksi arvioija mainitsee puheen kuulostavan siltä kuin puhuja ei olisi syntyperäinen suomen puhuja, ja yksi mainitsee keskeytetyn sanan huomiota herättävänä piirteenä. Vaikka arvioijien vastaukset eivät siis anna selkeää kuvaa piirteistä, joita he pitivät huomiota herättävinä tässä näytteessä, akustiset analyysimme yhdistettyinä arvioijien vastauksiin viittaavat siihen, että ”poukkoileva” intonaatio yhdistettynä toistuvien katkosten aiheuttamaan ”nykivään” puherytmiin luovat vaikutelman epätyypillisyydestä tässä tapauksessa.

Esimerkki 3: Katkonainen puherytmi

Kolmannessa esimerkissä autismikirjon pojan lausuma on sekä rytmillisesti että syntaktisesti katkonainen. Lisäksi, kuten kuvio 4 osoittaa, hän tuottaa epäselvän sanan, ‘tartei’, näytteen alussa. Aiempien samaa aineistoa koskevien analyysiemme mukaan lausumien katkonaisuus on tyypillinen piirre autismikirjon varhaisnuorten puheessa ja aiheuttaa ymmärrysongelmia heidän vuorovaikutuksessaan (Wiklund & Laakso, 2019, 2020). Näyte sisältää kaksi taukoa (‘mä sanon’ ja ‘koska mua’ jälkeen) sekä pidennetyn tavun (‘no:’), mikä aiheuttaa vaikutelman katkonaisesta puherytmistä. Lisäksi sanan ‘oikestaan’ ensimmäisen tavun kohdalla on äkillinen, huomattavan suuri sävelkulun nousu¹⁴, mikä on epätyypillistä suomessa. Muuten sävelkulku on melko tyypillinen tässä näytteessä: keskimääräinen perustaajuus (f_0) on 181,9 Hz, ja perustaajuuden keskihajonta on 42,9 Hz (3,6 puolissävel-laskelta).



KUVIO 4. Perustaajuuskäyrä esimerkin 3 tuottamisen aikana (katkonainen puherytmi).

14 Nousun suuruutta ei ole mahdollista mitata, koska kyseistä tavua edeltää välittömästi narisevalla äänellä tuotettu jakso (‘no: se oli’), joka hajottaa perustaajuuskäyrän. Lisäksi näytteen lopussa sana ‘asia’ on tuotettu narisevalla äänellä.

Havaintokokeessa tämän ärsykkeen keskimääräinen epätyypillisuusarvio oli 3,6. Lisäksi 20 arvioijaa antoi kirjallisen kuvauksen näytteestä. Tässäkin tapauksessa on huomionarvoista, että seitsemän kirjallisen kuvauksen antanutta arvioijaa (35,0 %) mainitsi, että näyte kuulosti siltä kuin puhuja ei olisi syntyperäinen suomen puhuja. Kuusi arvioijaa (30,0 %) mainitsi sanan ‘epäselvä’ vastauksissaan. Kaksi henkilöä sanoi puhujan ääntämisen olevan epätyypillinen, ja kahden henkilön mukaan pojan puhenopeus oli epätyypillinen. Puhenopeus on kuitenkin tässä näytteessä 4,8 tavua sekunnissa, mikä on hyvin tyypillinen arvo suomessa¹⁵. Analyysiemme mukaan epätyypillisyyden vaikutelma, epäselvyyden vaikutelma sekä vaikutelma vierasperäisestä korostuksesta johtuvat tässä näytteessä katkonaisesta puherytmistä (joka koostuu tauoista, pidennetyistä tavusta ja äkillisestä, huomattavan suuresta sävelkulun noususta), katkonaisesta syntaktisesta rakenteesta sekä epäselvän sanan esiintymästä.

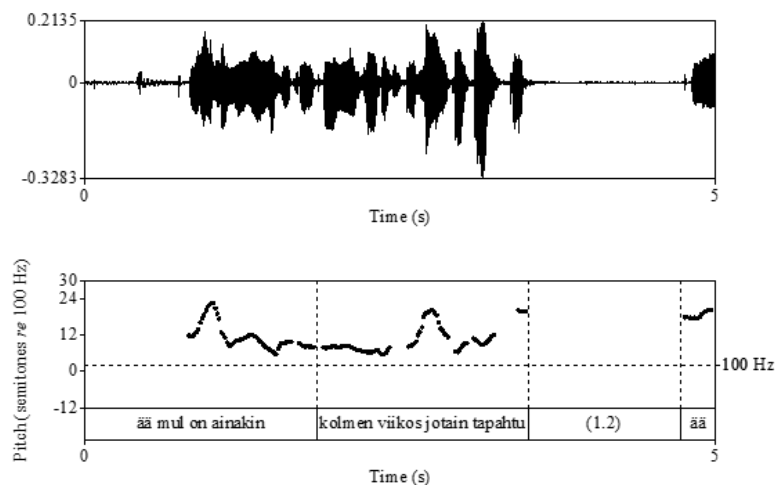
Esimerkki 4: Suuret intonaation muutokset

Neljäs esimerkki havainnollistaa suuria intonaation muutoksia autismikirjon pojan puheessa. Ilmiö muistuttaa esimerkissä 1 kuvattua ‘laulunomaista intonaatiota’, mutta tässä tapauksessa suuret intonaation vaihtelut eivät ole laulunomaisia – vaikka ovatkin kooltaan suuria ja huomiota herättäviä. Kuten kuvio 5 osoittaa, perustaajuus nousee ensin vahvasti (11,3 puolisävelaskelta) ‘ää’-äännähdyksen aikana ja heti sen jälkeen laskee voimakkaasti (14,4 puolisävelaskelta). Sävelkulku nousee jälleen voimakkaasti ‘jotain’-sanan toisen

tavun, [tain], aikana, mikä on poikkeavaa suomessa ottaen huomioon, että painotus tapahtuu suomessa yleensä ensimmäisen tavun kohdalla. Edes painotettujen tavujen kohdalla ei myöskään yleensä tapahdu suomessa näin suurta sävelkulun muutosta: nousun suuruus on tässä 12,1 puolisävelaskelta, mikä on vahvasti tunnusmerkkinen piirre suomessa. Heti nousun jälkeen sävelkulku laskee 9,9 puolisävelaskelta. Näytteen lopussa sävelkulku jälleen nousee vahvasti (11,7 puolisävelaskelta) sanan ‘tapahtu’ ensimmäisen ([ta]) ja viimeisen ([tu]) tavun välillä. Tauon (1,2 sek) jälkeen puhuja tuottaa jälleen ‘ää’-äännähdyksen nousevalla sävelkululla. Perustaajuuden keskiarvo on tässä näytteessä 203,3 Hz ja keskihaajonta 61,9 Hz (4,8 puolisävelaskelta). Katkelma sisältää myös yhden selkeän kielipiillisen virheen: väärän sijamuodon sanan ‘kolmen’ lopussa¹⁶.

15 Koskelan (2013) mukaan suomenkielisten aikuisten keskimääräinen puhenopeus on 4,96 tavua sekunnissa.

16 Väärät sijamuodot ja morfosyntaktiset ongelmat ovat melko tavallisia tutkitussa autismikirjon poikien puheaineistossa (Wiklund & Laakso, 2019, 2020).



KUVIO 5. Perustaajuuskäyrä esimerkin 4 tuottamisen aikana (suuret intonaation muutokset).

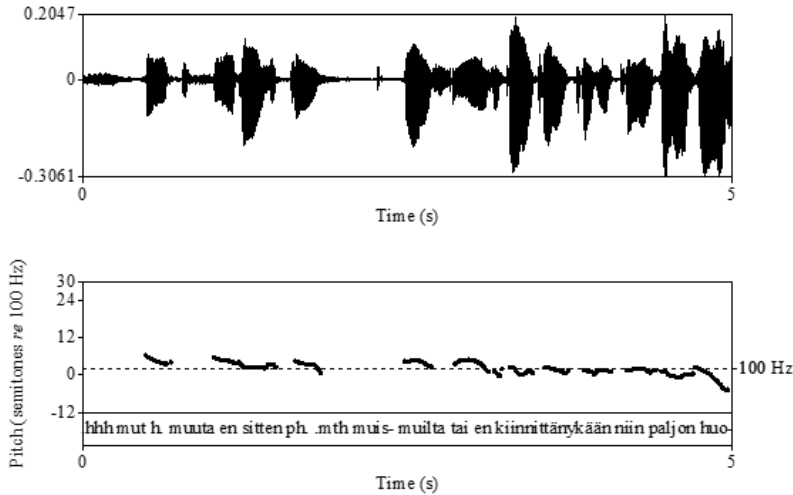
Havaintokokeessa tämän näytteen epätyypillisuusarvio oli 3,6 – eli sama kuin esimerkin 3 tapauksessa. Yhteensä 18 arvioijaa antoi kirjallisen kuvauksen tästä ärsykkeestä. Kuusi arvioijaa (33,3 %) mainitsi puheen kuulostavan siltä kuin puhuja ei olisi syntyperäinen suomen puhuja, kuusi kirjoitti puherytmin olevan epätyypillinen, ja viiden (27,8 %) mielestä puhetta oli vaikeaa ymmärtää. Lisäksi kolme arvioijaa mainitsi intonaation olevan epätyypillinen, ja kolme kiinnitti huomiota kielipilliseen virheeseen (väärään sijamuotoon). Akustisten analyysiemme ja arvioijien kirjallisten vastausten perusteella epätyypillisyyden vaikutelma vaikuttaa aiheutuvan tässä tapauksessa suurista intonaation muutoksista yhdistettyinä näytteessä esiintyvään kielipilliseen virheeseen. Toistuvat suuret sävelkulun nousut aiheuttavat yhtäältä vaikutelman epätyypillisyydestä sekä ei-syntyperäisestä korostuksesta mutta myös aiheuttavat katkonaisen puherytmin, jota vahvistavat tässä pitkätkö tauko ja kaksi “ää”-äännähdystä.

Esimerkki 5. Tasainen intonaatio

Autismikirjon henkilöiden puhetta kuvailaan usein monotoniseksi (ks. esim. Nakai ym., 2014), vaikka – kuten edellä esitetyt esimerkit osoittavat – näin ei aina ole. Viimeinen esimerkki havainnollistaa tasaista intonaatiota autismikirjon pojan puheessa¹⁷. Kuten kuvio 6 osoittaa, perustaajuuden muutokset ovat hyvin pieniä tämän näytteen aikana: keskihajonta on vain 12,9 Hz (2,0 puolisävelaskelta). Keskimääräinen perustaajuus on 114,5 Hz.

Näytteessä on myös muita huomiota herättäviä puheen piirteitä kuin tasainen intonaatio. Näyte alkaa pitkällä, selvästi kuuluvalla suun kautta tapahtuvalla sisäänhengityksellä (.hhh). Sisäänhengitystä seuraa pian voimakas uloshengitys suun kautta (h.). Keskellä näytettä esiintyy selvästi kuuluva uloshengitys nenän kautta (ph.), ja sitä seuraa välittömästi huulien maiskautus (.mth). Puhe on myös morfosyntaktisesti epäsujuvaa keskeytettyjen sanojen ja katkonaisen syntaktisten rakenteiden takia.

¹⁷ Esimerkki tasaisesta intonaatiosta ranskankielisen autismikirjon pojan puheessa, ks. Wiklund & Vainio (2019).



KUVIO 6. Perustaajuuskäyrä esimerkin 5 tuottamisen aikana (tasainen intonaatio).

Havaintokokeessa tämän ärsykkeen epätyypillisuusarvio oli 3,5. Kymmenen arvioijaa antoi kirjallisen kuvauksen arviostaan. Kuuden arvioijan (60,0 %) mielestä puhetta oli vaikeaa ymmärtää, kahden mielestä veltto artikulaatio oli huomiota herättävä piirre, kaksi kiinnitti huomiota selvästi kuuluviin hengityksiin, ja kaksi arveli, että puhujalla on puhevika, vaikka kellään tutkittavista henkilöistä ei ollut diagnosoitu puhevikaa aineistonkeruuhetkellä. Vain yksi arvioija mainitsi 'tasaisuuden' huomiota herättävänä piirteenä. Tämä johtuu oletettavasti siitä, että suomen intonaatiota luonnehtivat yleisesti ottaen pienet perustaajuuden vaihteluvälit ja suppea vaihteluala (Iivonen, 1998). Täten 'tasaista intonaatiota' ei välttämättä pidetä suomessa yhtä huomiota herättävänä piirteenä kuin monissa muissa kielissä. Analyysiemme mukaan epätyypillisyyden vaikutelma syntyy tässä useiden eri piirteiden yhdistelmästä: tasaisesta intonaatiosta yhdistettynä morfosyntaktiseen epäsujuvuuteen, velttoon artikulaatioon sekä toistuviin voimakkaisiin hengitysäniin.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulosten mukaan on mahdollista osoittaa kokeellisesti, että neurotyypilliset suomea äidinkielenään puhuvat aikuiset pitävät suomenkielisten esiteini-ikäisten autismikirjon poikien puheen prosodiaa epätyypillisempänä kuin samanikäisten verrokkiryhmän poikien prosodiaa. Yleisesti ottaen autismikirjon poikien puhenäytteet arvioitiin selvästi epätyypillisemmiksi kuin verrokkiryhmän jäsenten näytteet. On kuitenkin huomionarvoista, että tutkittavia henkilöitä oli tässä pilottitutkimuksessa mukana vain vähän, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä. Aineisto tulee kuitenkin spontaanista vuorovaikutuksesta, joka on kerätty autenttisista tilanteista, mikä on poikkeuksellista. Lisäksi aineisto on suomenkielistä, mikä on uutta, sillä valtaosa autismikirjon henkilöiden puheen prosodiaan kohdistuvista tutkimuksista on koskenut vain englantia. Tutkimusasetelma on myös uusi suhteessa aiempiin tutkimuksiin. Täten tutkimus tuo uutta tärkeää tieteellistä tietoa autismikirjon henkilöiden puheen prosodi-

asta, vaikka tutkittavien henkilöiden määrä onkin pieni.

5 POHDINTA

Tuloksemme autismikirjon lasten puheen prosodian havaitusta epätyypillisyydestä ovat linjassa Peppén ja kollegojen (2006) sekä Redfordin ja kollegojen (2018) englantia koskevien tulosten kanssa. Tutkimuksemme on kuitenkin menetelmällisesti innovatiivinen autismikirjon henkilöiden puheen prosodian tutkimuksen kentällä, sillä siinä yhdistyvät akustisen fonetiikan keinot, havaintokokeet ja laadulliset analyysit. Näiden keinojen avulla olemme pystyneet nostamaan esiin piirteitä, joihin neurotyypilliset henkilöt kiinnittävät huomiota autismikirjon henkilöiden puheessa. Tulostemme mukaan mahdollisia syitä havaitulle epätyypillisyydelle ovat esimerkiksi laulunomainen intonaatio, ”poukkoileva” intonaatio, katkonainen puherytmi, suuret intonaation muutokset sekä tasainen intonaatio. On huomionarvoista, että nämä piirteet loivat yllättävänkin usein vaikutelman vierasperäisestä korostuksesta. Koska suomen intonaatiota luonnehtivat yleisesti ottaen pienet perustaajuuden vaihteluvälit ja suppea vaihteluala (Iivonen, 1998), laulunomainen intonaatio ja suuret intonaation vaihtelut luovat vahvan vaikutelman epätyypillisyydestä, kun taas tasaista intonaatiota ei havaita yhtä poikkeavana. Mainittujen prosodisten piirteiden lisäksi arvioijien kirjalliset vastaukset viittasivat siihen, että morfosyntaktiset ongelmat (kuten väärät sijamuodot ja katkonaiset syntaktiset rakenteet), epäselvät sanat ja veltto ääntäminen voivat vahvistaa vaikutelmaa epätyypillisyydestä. Nariseva ääni, joka oli akustisten analyysiemme perusteella yleistä aineistossamme, ei juurikaan kiinnittänyt ar-

vioijien huomiota. Tämä liittyyneeseen siihen, että nariseva ääni on hyvin tavallista suomen kielessä (Aho, 2010; Ogden, 2001). Arvioijien mielestä autismikirjon henkilöiden puhetta oli myös usein vaikeaa ymmärtää (vrt. Redford ym., 2018), mikä nostaa esiin prosodian ja muiden ekspressiivisten kielen piirteiden huomioimisen merkityksen autismikirjon henkilöiden kuntoutuksessa¹⁸.

Toisaalta monet havaintokokeessa mukana olleet autismikirjon poikien tuottamat näytteet arvioitiin tyyppillisiksi. On myös huomionarvoista, että kaikki tässä artikkelissa esitellyistä prosodisista ilmiöistä eivät missään tapauksessa koske kaikkia autismikirjon henkilöitä: joillakin tutkituilla puhujilla epätyypillisiksi arvioituja piirteitä saattoi olla runsaasti, joillakin toisilla taas vain vähän. Lisäksi epätyypillisiksi arvioituja piirteitä esiintyi myös verrokkiryhmän jäsenillä.

Ärsykkeet, jotka arvioitiin havaintokokeessa kaikkein epätyypillisimmiksi (ks. 3.2.), sisälsivät sekä laajaa että suppeaa perustaajuuden vaihteluväliä (joskin joillakin puhujilla oli myös keskisuuri vaihteluväli). Tämä löydös on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, sillä esimerkiksi Baltaxen (1984) sekä Wiklundin ja Vainion (2019) mukaan autismikirjon lapsilla on usein puheessaan joko hyvin kapea tai laaja perustaajuuden vaihteluala. Myös Diehl ja Paul (2013), Fosnot ja Jun (1999) sekä Nadig ja Shaw (2012) ovat raportoineen tutkimuksissaan laajasta sävelkulun vaihtelualasta autismikirjon lapsilla.

Lindströmin (2019) suomeen perustuvat tulokset antavat näyttöä luonnollisen puheen prosodian poikkeavasta prosessoinnista

¹⁸ Luonnollisestikin myös muut puheen piirteet kuin prosodiset piirteet vaikuttavat puheen ymmärtävyyteen tässä aineistossa.

autismikirjon lapsilla usealla eri informaation prosessoinnin tasolla. Mm. prosodisten muutosten havaitseminen oli Lindströmin (2019) tutkimusten mukaan autismikirjon lapsilla poikkeavaa. Täten tässä tutkimuksessa esiteltyjen (ks. 3.2.) poikkeavien prosodisten piirteiden esiintyminen puheen tuottamisessa voisi mahdollisesti liittyä siihen, että autismikirjon lapsilla on vaikeuksia prosodisten muutosten havaitsemisessa.

Tutkimuksellamme on myös kliinisiä implikaatioita. Epätyypilliseen prosodiaan kohdistuvaa interventiotutkimusta on vielä vähän (Holbrook & Israelsen, 2020). Tämän tutkimuksen aineistona oleva keskustelutilanne oli osa ryhmäkuntoutusta, jonka tavoitteena oli laaja-alainen sosiaalisten taitojen kehittäminen. Aineistomme osoitti, että osallistujien puheen prosodia havaittiin selvästi poikkeavaksi. Tämän vuoksi osallistujille, kuten autismikirjoon kuuluville nuorille yleisestikin, kannattaisi selventää, että puheäänien sanattomat piirteet ovat osa sosiaalisia taitoja ja poikkeavat prosodiset piirteet voivat vaikeuttaa esimerkiksi puheen ymmärrettävyyttä. Täten tämän tutkimuksen tulokset voivat lisätä tietoisuutta prosodisista poikkeavuuksista autismikirjon varhaisnuorilla ja täten mahdollisesti auttaa tutkimusta objektiivisten, akustisten arviointimenetelmien kehittämisessä. Artikkelissa annetut esimerkit osoittavat, että epätyypillisiä prosodisia piirteitä voidaan kuvata akustisesti, mikä puolestaan puoltaa teknologiaan tukeutumisen mahdollisuutta prosodiaan liittyvissä kliinisissä interventioissa.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista toistaa sama tutkimus suuremmalla osallistujamäärällä sekä suodatetuilla ärsykkeillä. Suurempi osallistujamäärä mahdollistaisi sekä ilmiöiden yleisyyksien määrällisen ana-

lysoinnin että yleisten tendenssien kuvaamisen paremmin kuin muutamalla informantilla tehty pilottitutkimus. Suodatetut ärsykkeet puolestaan mahdollistaisivat keskittymisen ainoastaan prosodisiin piirteisiin. Myös eri kielten välinen vertailu sekä eri erityisryhmien (autismikirjon henkilöt, vieraskieliset puhujat, jne.) välinen vertailu tästä näkökulmasta olisi varmasti hedelmällistä.

LÄHTEET

- Aho, E. (2010). *Spontaanin puheen prosodinen jaksottelu*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6405-0>
- American Psychological Association (APA) (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th edition, (DSM-5)*. American Psychiatric Association.
- Asghari, S.Z., Farashi, S., Bashirian, S & Jenabi E. (2021). Distinctive prosodic features of people with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis study. *Scientific Reports*, 11(1), 23093. Haettu 9.9.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02487-6>
- Asperger, H. (1944). Die „Autistischen Psychopathen“ im Kindesalter. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 117, 76–136.
- Baltaxe, C. (1984). The use of contrastive stress in normal, aphasic and autistic children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 27, 97–105.
- Baltaxe, C. & Simmons, J. (1985). Prosodic development in normal and autistic children. Teoksessa E. Schopler & G. Mesibov (toim.), *Communication problems in autism*, (s. 95–125). Plenum Press.
- Baltaxe, C. & Simmons, J. (1992). A comparison of language issues in high-functioning autism and related disorders with onset in children and adolescence. Teoksessa E. Schopler & G. Mesibov (toim.), *High-functioning individuals with autism*, (s. 210–225). Plenum Press.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2021). *Praat: doing phonetics by computer*. [Tietokoneohjelma]. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <http://www.praat.org/>
- Chevallier, C., Noveck, I., Happé, F. & Wilson, D. (2009). From acoustics to grammar: Perceiving and interpreting grammatical prosody in adolescents with Asperger Syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(2), 502–516.
- Crystal, D. (1980). *A first dictionary of linguistics and phonetics*. Deutsch.
- De Marchena, A., & Miller, J. (2017). “Frank” presentations as a novel research construct and element of diagnostic decision-making in autism spectrum disorder. *Autism Research*, 10(4), 653–662. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aur.1706>
- DePape, A.-M. R., Chen, A., Hall, G. B. C. & Trainor, L. J. (2012). Use of prosody and information structure in high functioning adults with Autism in relation to language ability. *Frontiers in Psychology*, 3. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00072>
- Diehl, J., & Paul, R. (2013). Acoustic and perceptual measurements of prosody production on the profiling elements of prosodic systems in children by children with autism spectrum disorders. *Applied Psycholinguistics*, 34(1), 135–161. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1017/S0142716411000646>
- Fay, W. & Schuler, A. L. (1980). *Emerging language in autistic children*. University Park Press.
- Fosnot, S. M. & Jun, S.-A. (1999). Prosodic characteristics in children with stuttering or autism during reading and imitation. Teoksessa J. J. Ohala, Y. Hasegawa, M. Ohala, D. Granville, & A. C. Bailey (toim.), *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS), San Francisco, CA, USA, August 1–7, 1999*. Haettu 30.12.2021 osoitteesta https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS1999/papers/p14_1925.pdf
- Globerson, E., Amir, N., Kishon-Rabin, L. & Golan, O. (2014). Prosody recognition in adults with high-functioning autism spectrum disorders: From psychoacoustics to cognition. *Autism Research*, 8(2), 153–63. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1002/aur.1432>
- Green, H. & Tobin, Y. (2008). Intonation in Hebrew-speaking children with high-functioning autism: A case study. Teoksessa P. A. Barbosa, S. Madureira & C. Reis (toim.), *Speech Prosody 2008, Fourth International Conference, Campinas, Brazil, May 6–9, 2008*. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <http://www.isca-speech.org/archive/sp2008>
- Holbrook, S. & Israelsen, M. (2020). Speech prosody interventions for persons with autism spectrum disorders: A systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 29(4), 2189–2205. Haettu 30.12.2021 osoitteesta https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-19-00127

- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *The Nervous Child*, 2, 217–250.
- Kenny, L., Hattersley, C., Molins, B., Buckley, C., Povey, C. & Pellicano, E. (2016). Which terms should be used to describe autism? Perspectives from the UK autism community. *Autism*, 20(4), 442–462. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1177/1362361315588200>
- Koskela, A. (2013). *Aikuisten puhe- ja artikulaationopeus sekä artikulaationopeuden yhteys oraalimotorisiin taitoihin*. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201312102031>
- Lau, J. C. Y., Patel, S., Kang, X., Nayar, K., Martin, G.E., Choy, J., Wong, P. C. M. & Losh, M. (2022). Cross-linguistic patterns of speech prosodic differences in autism: A machine learning study. *PLoS ONE*, 17(6). Haettu 9.9.2022 osoitteesta <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0269637>
- Lehtinen, M. (2012). “Aiheesta toiseen” – Ymmärrysongelmatilanteita Asperger-nuorten kuntoutuskeskusteluissa. Teoksessa L. Leskelä & C. Lindholm (toim.), *Haavoittuva keskustelu. Keskustelunanalyttisiä tutkimuksia kielellisesti epäsymmetrisestä vuorovaikutuksesta*, (s. 235–277). Kehitysvammaliitto.
- Le Normand, M.-T., Boushaba, S. & Lacheret-Dujour, A. (2008). Prosodic disturbances in autistic children speaking French. Teoksessa P. A. Barbosa, S. Madureira & C. Reis (toim.), *Proceedings of the Speech Prosody 2008, Campinas, Brazil, May 6–9, 2008*. Haettu 30.12.2021 osoitteesta https://www.isca-speech.org/archive/sp2008/papers/sp08_195.pdf
- Lindström, R. (2019). *Neural and perceptual processing of emotional speech prosody in typically developed children and in children with autism spectrum disorder*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-4760-8>
- Nadig, A. & Shaw, H. (2012). Acoustic and perceptual measurement of expressive prosody in high-functioning autism: Increased pitch range and what it means to listeners. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(4), 499–511. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1264-3>
- Nakai, Y., Takashima, R., Takiguchi, T. & Takada, S. (2014). Speech intonation in children with autism spectrum disorder. *Brain and Development*, 36(6), 516–522. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2013.07.006>
- Neurobehavioral Systems (2021). *Presentation*. [Tietokoneohjelma].
- Ogden, R. (2001). Turn transition, creak and glottal stop in Finnish talk-in interaction. *Journal of the International Phonetic Association*, 31, 139–152. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1017/S0025100301001116>
- Olivati, A. G., Assumpção Jr, F. B. & Nunes Misquiatti, A. R. (2017). Acoustic analysis of speech intonation pattern of individuals with Autism Spectrum Disorders. *CoDAS 2017*, 29(2), e20160081. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016081>
- Paul, R. (1987). Communication. Teoksessa D. Cohen & Anne Donnellan (toim.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders*, (s. 61–84). Wiley.
- Paul, R., Augustyn, A., Klin, A., & Volkmar, F. R. (2005a). Perception and production of prosody by speakers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(2), 205–220. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s10803-004-1999-1>
- Paul, R., Shriberg, L., Mcsweeney, J., Cicchetti, D., Klin, A. & Volkmar, F. R. (2005b). Brief report: Relations between prosodic performance and communication and socialization ratings in high functioning speakers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(6), 861–869. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0031-8>
- Peppé, S., Martinez Castilla, P., Lickley, R., Mennen, I., Mccann, J. O'Hare, A. & Rutherford, M. (2006). Functionality and perceived atypicality of expressive prosody in children with autism spectrum disorders. Teoksessa R. Hoffmann & H. Mixdorff (toim.), *Proceedings of the Speech Prosody 2006, Dresden, Germany, May 2–5, 2006*. Haettu 30.12.2021 osoitteesta https://www.isca-speech.org/archive/sp2006/papers/sp06_060.pdf

- Redford, M. A., Kapatsinski, V. & Cornell-Fabiano, J. (2018). Lay listener classification and evaluation of typical and atypical children's speech. *Language and Speech*, 61(2), 277–302. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1177/0023830917717758>
- Shriberg, L., Paul, R. Mcsweeney, J., Klin, A., Cohen, D. & Volkmar, F. R. (2001). Speech and prosody characteristics of adolescents and adults with high functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 1097–1115. Haettu 30.12.2021 osoitteesta [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/087\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/087))
- Tager-Flusberg, H. (2000). Understanding the language and communicative impairments in autism. *International Review of Research on Mental Retardation*, 23, 185–205. Haettu 30.12.2021 osoitteesta [https://doi.org/10.1016/S0074-7750\(00\)80011-7](https://doi.org/10.1016/S0074-7750(00)80011-7)
- Thorson, J. C., Usher, N., Patel, R. & Tager-Flusberg, H. (2016). Acoustic analysis of prosody in spontaneous productions of minimally verbal children and adolescents with autism. Teoksessa J. Barnes, A. Brugos, S. Shattuck-Hufnagel & N. Veilleux (toim.), *Proceedings of Speech Prosody 8*, Boston, MA. Haettu 30.12.2021 osoitteesta https://www.isca-speech.org/archive/SpeechProsody_2016/index.html
- Van Bourgondien, M. E. & Woods, A. V. (1992). Vocational possibilities for high functioning adults with autism. Teoksessa E. Schopler & G. Mesibov (toim.), *High functioning individuals with autism*, (s. 227–242). Plenum Press.
- Vivanti, G. (2020). Ask the editor: What is the most appropriate way to talk about individuals with a diagnosis of autism? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 691–693. Haettu 30.12.2021 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04280-x>
- Wiklund, M. (2012). Gaze behavior of pre-adolescent children afflicted with Asperger Syndrome. *Communication & Medicine*, 9(2), 173–186. Haettu 2.11.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.1558/cam.v9i2.173>
- Wiklund, M. (2016). Interactional challenges in conversations with autistic preadolescents: The role of prosody and nonverbal communication in other-initiated repairs. *Journal of Pragmatics*, 94, 76–97. Haettu 2.11.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2016.01.008>
- Wiklund, M., Ihaksinen, K. & Vainio, M. (2021). Autismikirjon poikien intonaation käyttö kysymys- ja kerrontavuoroissa spontaanissa vuorovaikutuksessa. *Puhe ja kieli*, 41(1), 43–70. Haettu 2.11.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.23997/pk.107694>
- Wiklund, M. & Laakso, M. (2019). Ungrammatical utterances and disfluent speech as causes of comprehension problems in interactions of preadolescents with highly functioning autism. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(7), 654–676. Haettu 2.11.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1578415>
- Wiklund, M. & Laakso, M. (2020). Comparison of disfluent and ungrammatical speech of preadolescents with and without ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(8), 2773–2789. Haettu 2.11.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04747-2>
- Wiklund, M. & Stevanovic, M. (2018). Ymmärrysongelmat ja vuorovaikutustaitojen opettaminen lievästi autististen varhaisnuorten kuntoutuskeskusteluissa. *Psykologia*, 53(05-06), 421–451.
- Wiklund, M. & Vainio, M. (2019). Pitch-related features in the speech of Finnish- and French-speaking boys with autism in data coming from group therapy sessions. Teoksessa H. E. H. Lenk, J. Härmä, B. Sanromán Vilas & E. Suomela-Härmä (toim.), *Studies in comparative pragmatics*, (s. 45–63). Cambridge Scholars Publishing.
- World Health Organization (WHO) (1993). *ICD-10, the ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research*. World Health Organization.
- World Health Organization (WHO) (2018). *ICD-11, the ICD-11 classification of mental and behavioural disorders: Diagnostic criteria for research*. World Health Organization. Haettu 1.6.2022 osoitteesta <https://icd.who.int>

PERCEIVED ATYPICALITY OF SPEECH PROSODY OF FINNISH-SPEAKING PREADOLESCENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Mari Wiklund, University of Helsinki

Lari Vainio, University of Helsinki

Satu Saalasti, University of Helsinki

Martti Vainio, University of Helsinki

This study explores the perceived atypicality of the prosody of persons with autism spectrum disorder (ASD). The data consist of speech samples produced by 11- to 13-year-old Finnish-speaking boys with ASD ($n = 5$), and by age- and gender-matched controls ($n = 6$). The speech samples have been collected from spontaneous speech. A perception test was administered to 50 neurotypical university students ($n = 50$). The results show that neurotypical adults find the prosody of preadolescent boys with ASD more atypical than the prosody of age- and gender-matched controls. According to the acoustic analyses and the written answers of the raters, the perceptions of atypicality may be generated by sing-song-like or bouncing pitch, disconnected speech rhythm, large pitch excursions or flatness of pitch. The impression of atypicality is further emphasized if there are occurrences of morpho-syntactic problems (such as wrong case endings and disconnected syntactic structures), if some words are unintelligible and if articulation is lethargic, for example. A creaky voice, which was common in the speech samples, did not attract the attention of the raters. The speech of the informants with ASD was frequently thought to have been produced by a non-native speaker of Finnish, although all the informants were monolingual speakers of the language. The raters also found it difficult to understand what the informants with ASD were saying in the speech samples. The results of this study have clinical implications in terms of increasing awareness of prosodic deficiencies among Finnish-speaking preadolescents with ASD.

Keywords: autism, autism spectrum disorder, intonation, prosody, speech