



AIVOT TAIDEKASVATUKSESSA

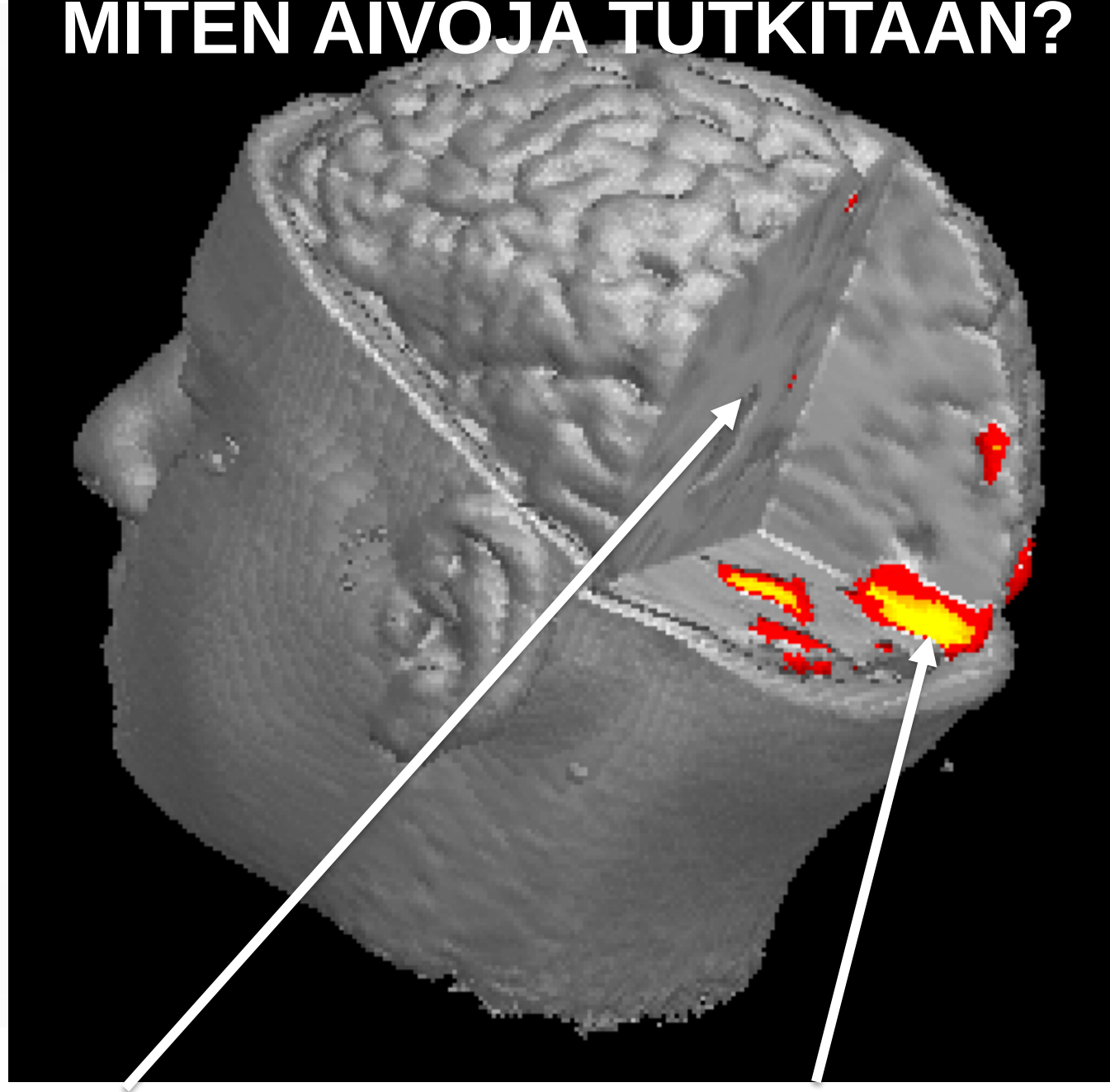
Minna Huotilainen
Kasvatustieteen professori
Helsingin yliopisto
@minnahuoti



HELSINKI UNIVERSITY OF HELSINKI

fMRI Käsiväistutkimuskeskus

MITEN AIVOJA TUTKITAAN?



Aivojen rakenne

Muutos aivojen aineenvaihdunnas



MITEN AIVOJA TUTKITAAN?



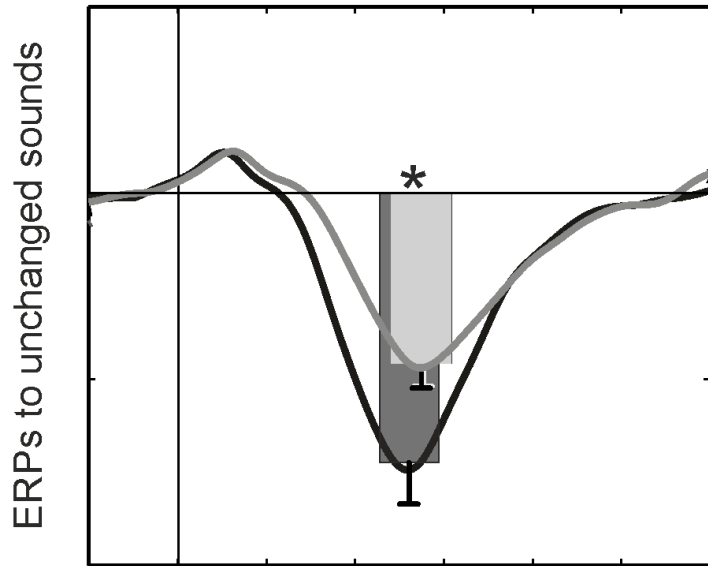
EEG

Aivosähkökäyrä



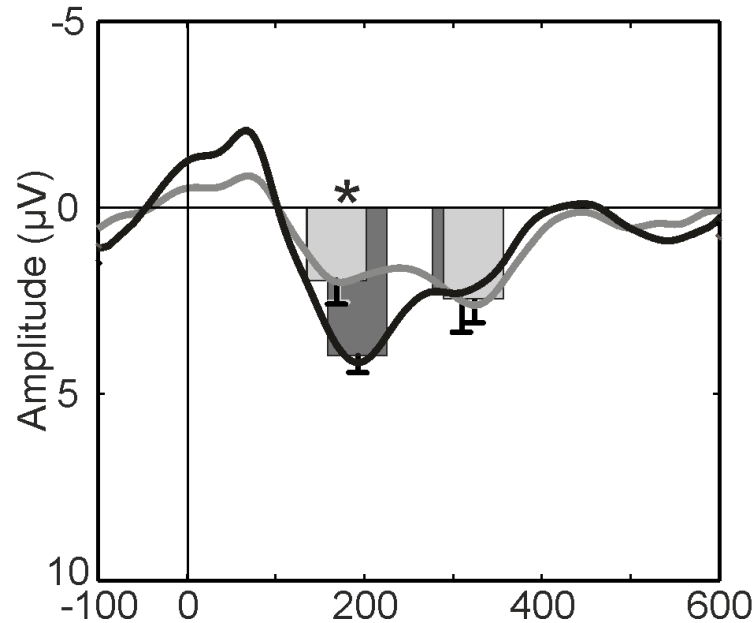
MUSIIKKI ON TÄRKEÄÄ JO ENNEN SYNTYMÄÄ

Newborn experiment



0 to 1 week

Follow-up experiment



4 months

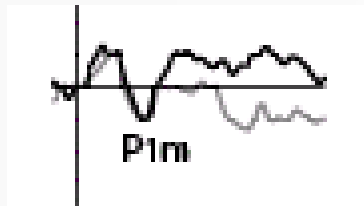
- Kuulojärjestelmä oppii jo ennen syntymää
- Puheen ja musiikin piirteiden oppiminen alkaa jo sikiöaikana (Eino **Partanen** et al., 2013, PloS one)



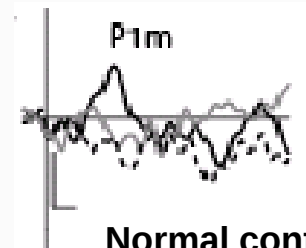
VAUVAN AIVOT REAGOIVAT LAULULLE VOIMAKKAASTI

Kun vauva kuulee puhetta ja laulua, aivot reagoivat voimakkaasti

Laulun säännöllinen rytmi voimistaa reagointia



Continuous speech
Continuous singing



Normal continuous speech
F0-degraded speech
..... Formant-degraded speech

Anke **Sambeth**, Katja Ruohio, Paavo Alku, Vineta Fellman, & Minna Huotilainen: Sleeping newborns extract prosody from continuous speech. 2008, *Clinical Neurophysiology*



LAULU TASOITTA VAUVAN TILAA

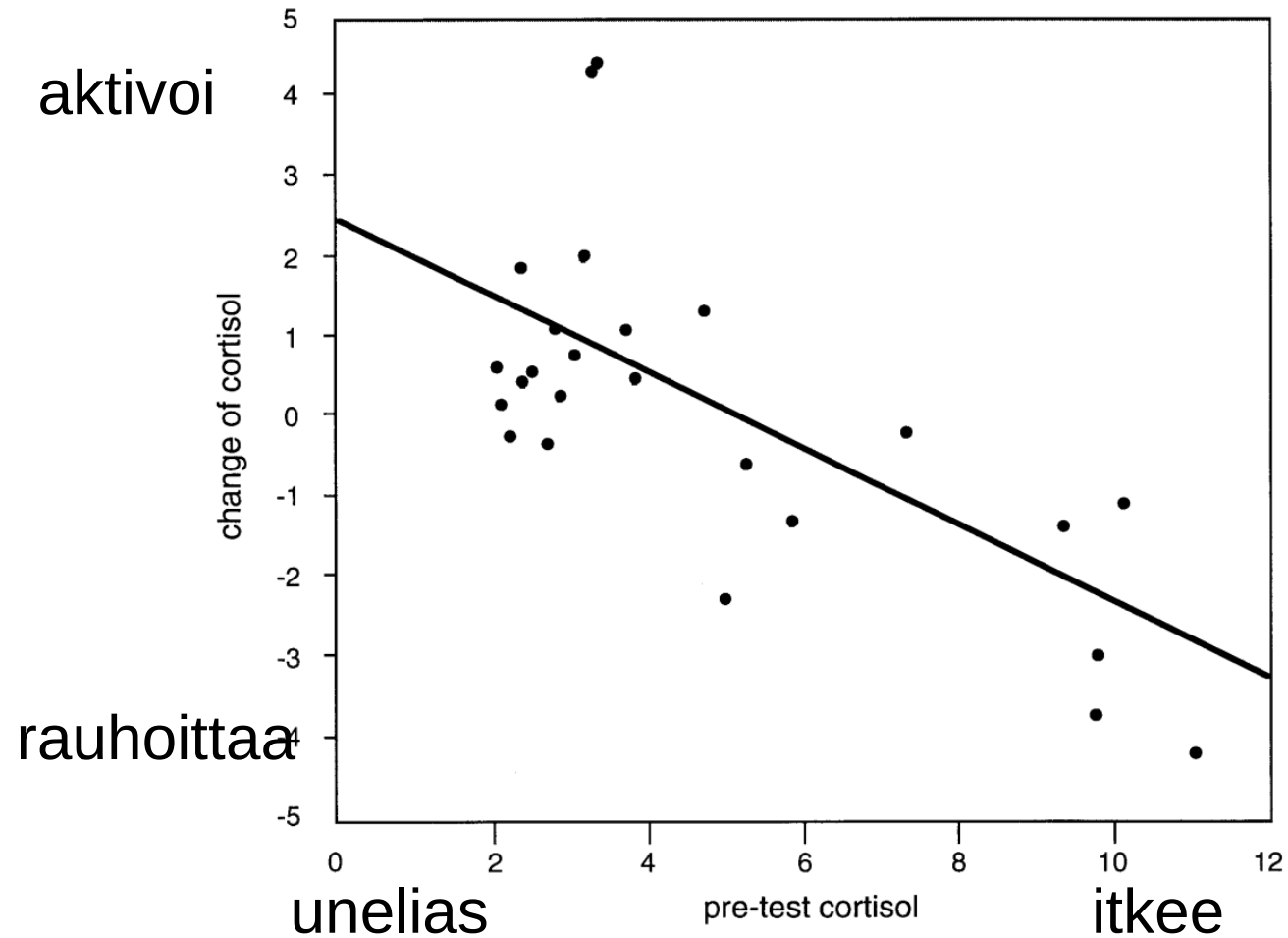


FIGURE 7. Changes in infant salivary cortisol following maternal singing. Data are plotted as a function of pretest levels. (Reproduced with permission from Shenfield and Trehub.¹¹⁰)



ENNENAIKAISENA SYNTYNYT VAUVA HYÖTYÄ LAULAMISESTA KENGURUHOIDON AIKANA

STIMULUS PARAMETERS

Standard stimulus

[ta-ta] 336 ms, 175 Hz (F3)



Deviants

Vowel change
Vowel duration

[ta-to]
[ta-ta:]

Frequency change D3/G3
Intensity change +/- 6 dB

[ta-to/ta]
[ta-ta/ta]

Emotional rare sounds

Happy [ta-ta]



Angry [ta-ta]



Sad [ta-ta]



STIMULUS SEQUENCE



Figure 2. Stimulus parameters of the standard, deviant and emotional stimuli, and example of the stimulus sequence in the multi-feature paradigm.

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Kasvatustieteellinen tiedekunta

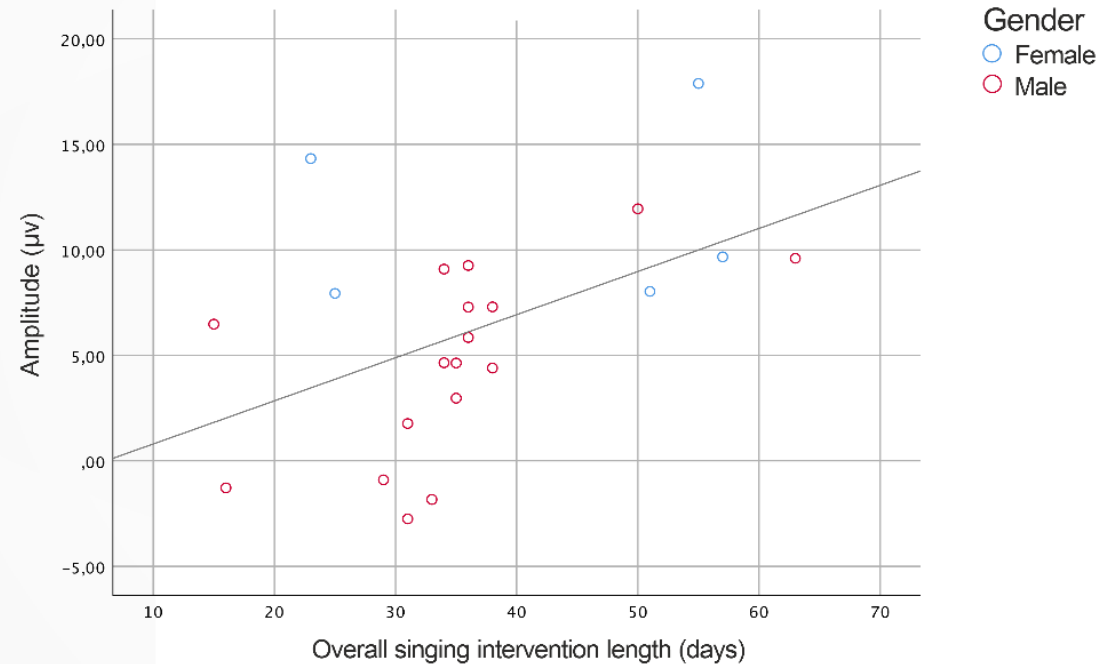
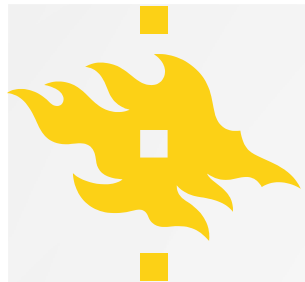


Figure 4. The Spearman correlation test showed a positive relationship between the overall singing intervention length in days and the brain response amplitudes for the emotional stimulus *happy*, $r = 0.482$, $p = .023$, at the electrode F4.

Kaisamari **Kostilainen**,
Partanen, Mikkola,
Wikström, Pakarinen,
Fellman & Huotilainen:

Repeated parental
singing during kangaroo
care improved neural
processing of speech
sound changes in
preterm infants at term
age.

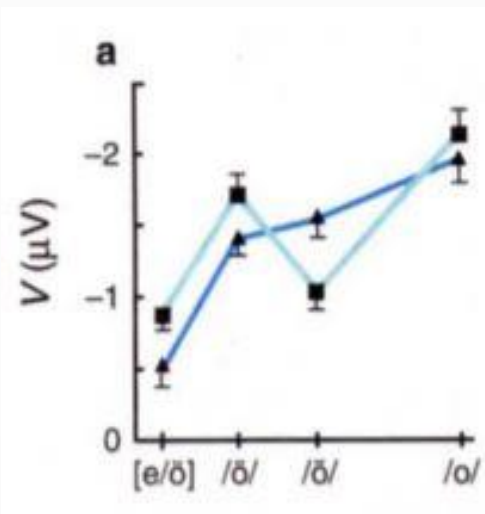
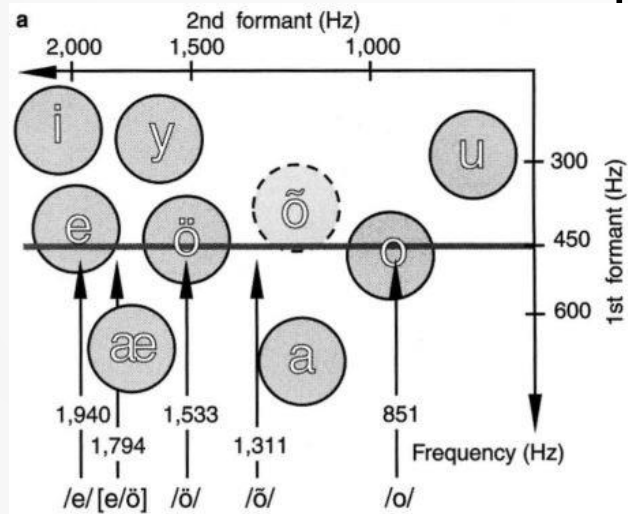
Frontiers in
Neuroscience, section
Auditory Cognitive
Neuroscience



ÄÄNNEKARTTA AIVOISSA

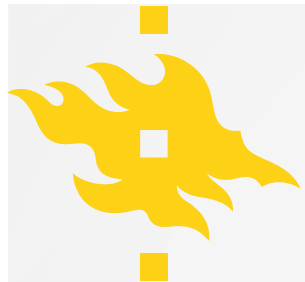
Kielen kannalta relevantin kuulotiedon käsittely nopeutuu ja automatisoituu

Kuulojärjestelmän on opittava keskittämään analyysi olennaisiin akustisiin piirteisiin



Risto Näätänen, Anne Lehtokoski, Mietta Lennes, Marie Cheour, Minna Huotilainen et al: Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. 1997, *Nature*

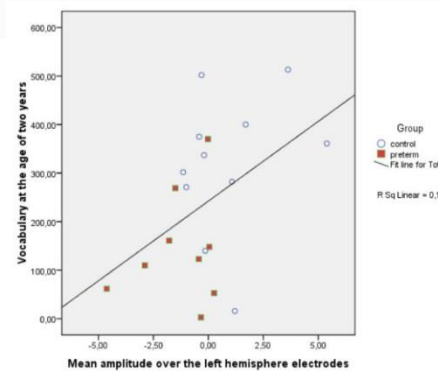
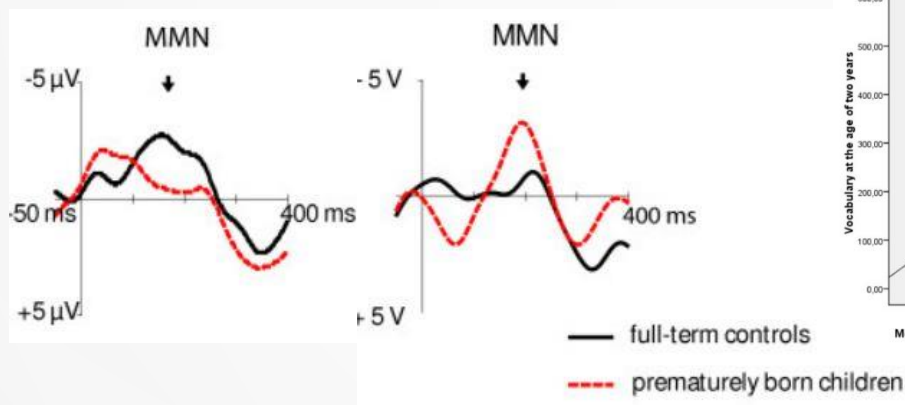
Äännekartan muodostaminen



ÄÄNNEKARTTA AIVOISSA

Kielen kannalta relevantin kuulotiedon käsittely nopeutuu ja automatisoituu

Kuulojärjestelmän on opittava keskittämään analyysi olennaisiin akustisiin piirteisiin



Eira Jansson-Verkasalo, Timo Ruusuvirta, Minna Huotilainen et al: Atypical perceptual narrowing in prematurely born infants is associated with compromised language acquisition at 2 years of age. 2010, *BMC Neuroscience*

Äännekartan muodostamisen hitaus
ennenaikaisena syntyneillä



Muskari on enemmän kuin harrastus, se on monipuolinen **taitoharjoitus**.

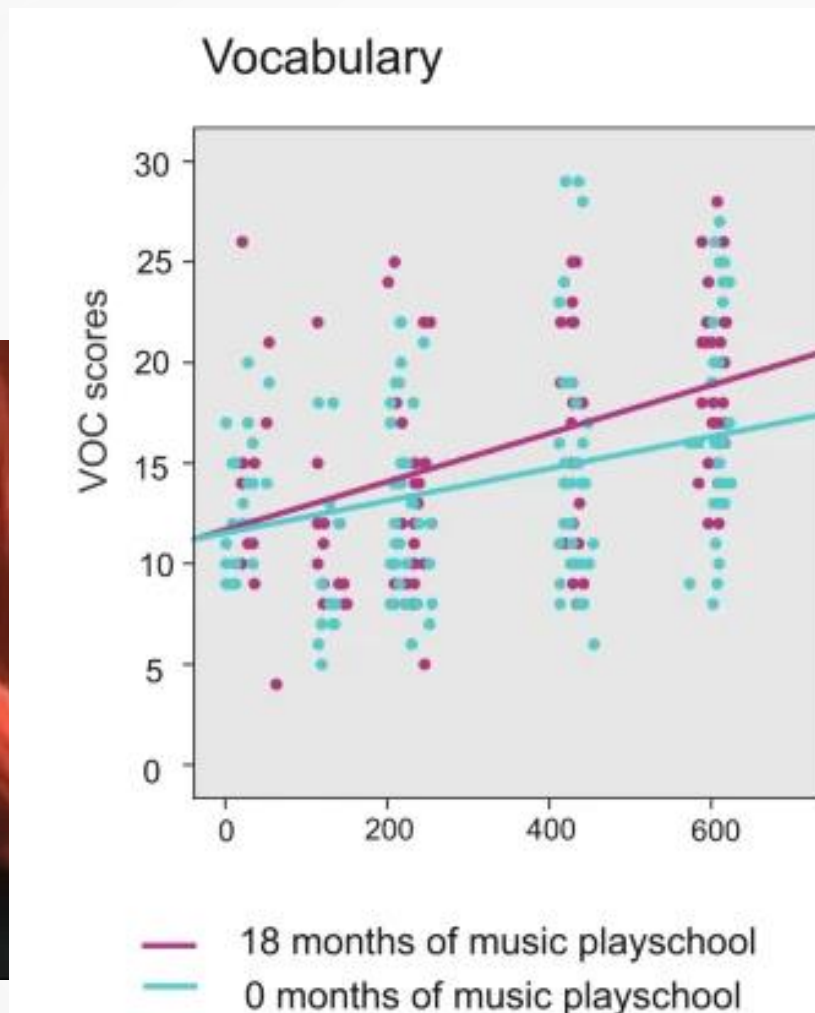
Musiikki **demokratisoi** oppimista, sillä se auttaa oppimaan eniten niitä, joilla on haasteita (mutta myös kaikkia muita).



MUSIIKKI KIELENOPPIMISEN VÄLINEENÄ

- Äidinkielen oppiminen
 - Äänteiden havaitseminen
 - Äänenpainojen ja sanapainojen havaitseminen
 - Tavun käsite
 - Lukivaikeuden kuntouttaminen
- Vieraan kielen oppiminen
 - Laulaminen on tehokas kielen oppimisen tapa
 - Karaoke yhdistää lausumisen ja kirjoitusasun
 - Vuorolaulukaraoke
 - Vielä aikuisillakin oppijoilla ulkoa tai lähes ulkoa opittu laulu on hyvä muistin apuväline
 - Musiikin kuuntelu kohdekielellä
 - Opiskelijoiden omat vinkit musiikista

MUSIIKIN PARISSA KIELELLISET TAIDOT KEHITTYVÄT



Tanja Linnavalli

Päiväkodissa järjestyissä muskarissa
lasten kielelliset taidot kehittyvät
muuta nopeammin

(Putkinen et al., 2013, EJM & 2019, Sci
Rep; Linnavalli et al., 2018, Sci Rep)

Kielen kehitys hyötyy



Katri Saarikivi

Putkinen, V., & Saarikivi, K. (2018). Neural correlates of enhanced executive functions: is less more?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1423(1), 117-125.

MUSIIKKIA HARRASTAVIEN NUORTEN ON HELPOMPI OHJATA TOIMINTAANSA

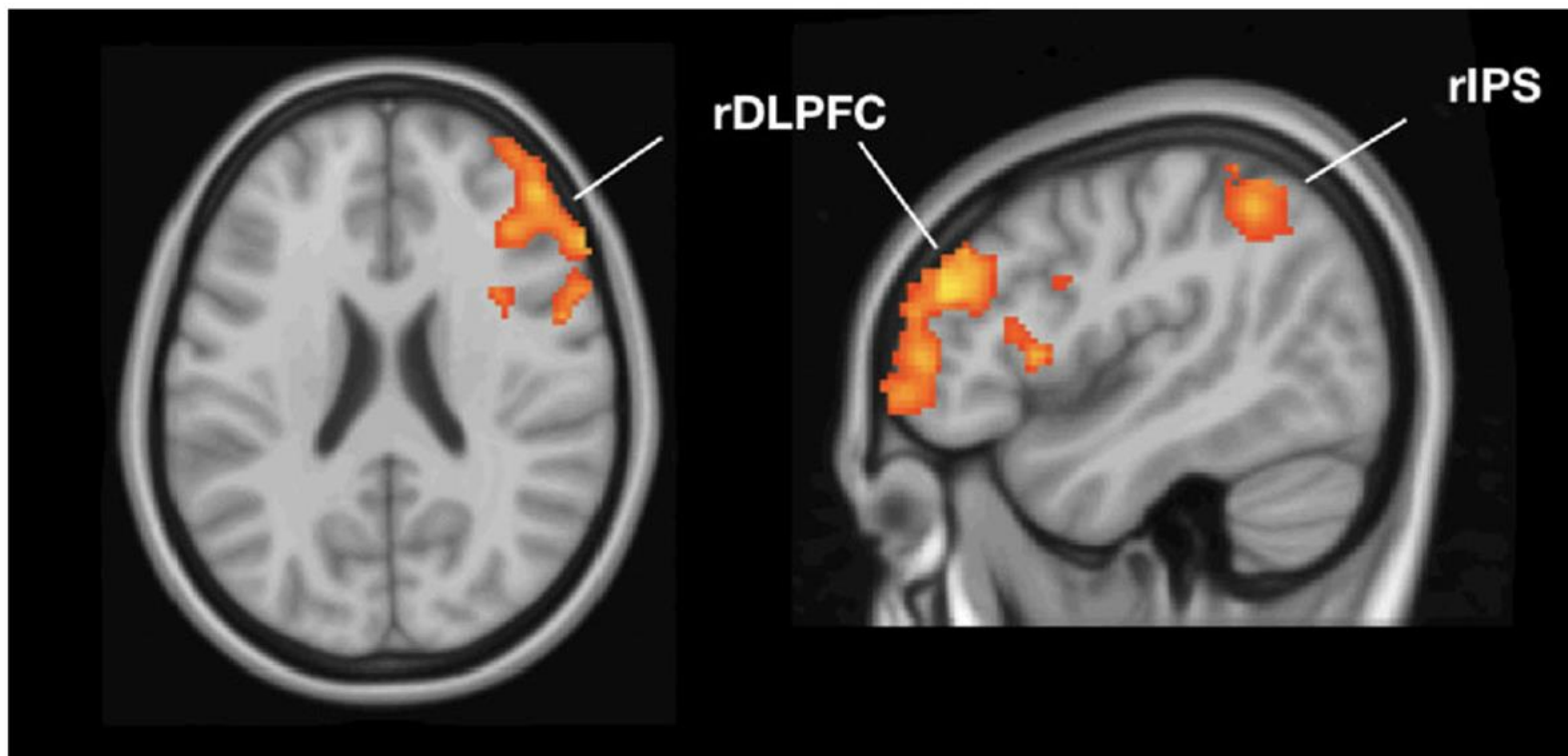


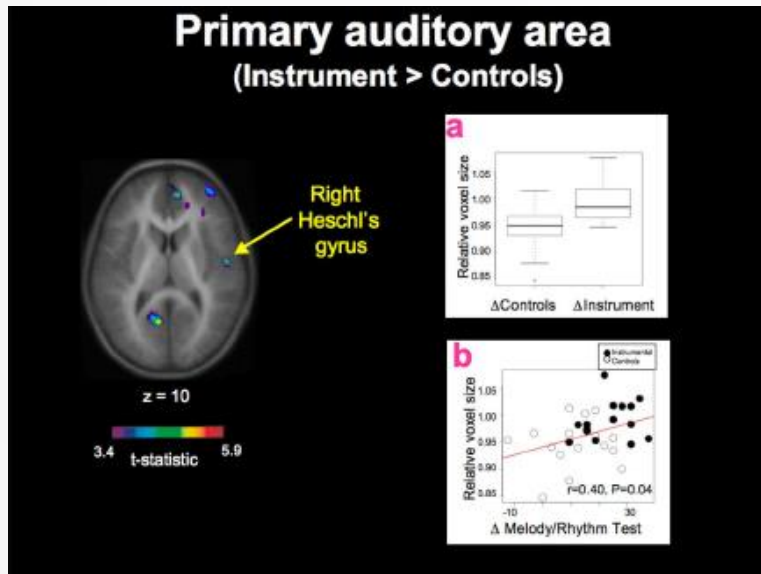
Figure 1. The control groups showed higher activity ($P < 0.05$, corrected for multiple comparisons at the cluster level) than the music group for the set-shifting incongruent inhibition contrast in the DLPFC (MNI peak coordinates $x = 46, y = 42, z = 26$) and IPS ($x = 38, y = -44, z = 48$).

Tarkkaavaisuustaidot hyötyvät



MUSIIKKI MUOVAA AIVOJEN RAKENNETTA

Musiikkiharjoittelu kasvattaa kuulojärjestelmän kapasiteettia yleisesti ja osa kielen tärkeistä piirteistä on helpommin opittavissa musiikin, erityisesti laulun kautta

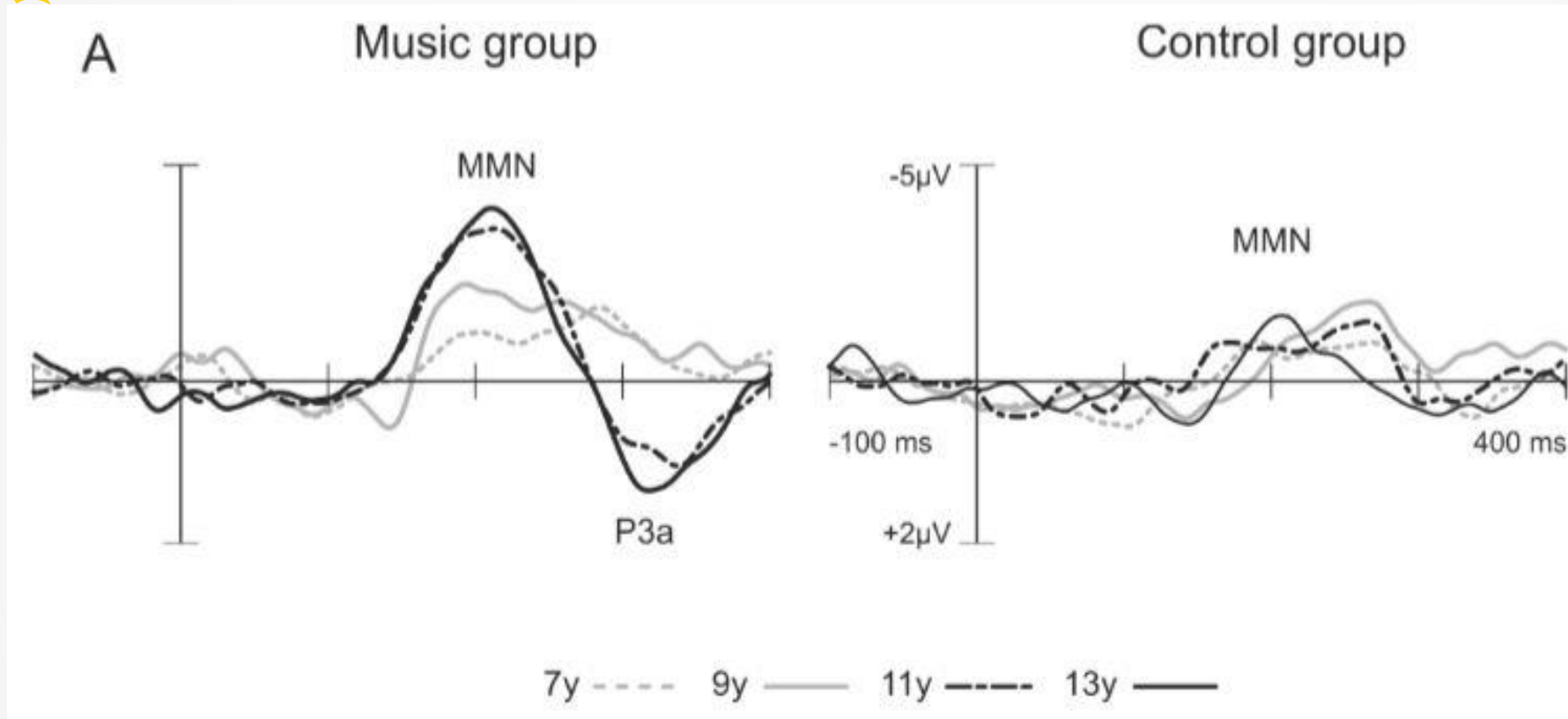


Krista Hyde, Jason Lerch, Marie Forgeard, Ellen Winner, Alan Evans & Gottfried Schlaug:
Musical training shapes structural brain development.
2009. *The Journal of Neuroscience*

Aivoalueet laajenevat lapsilla nopeasti



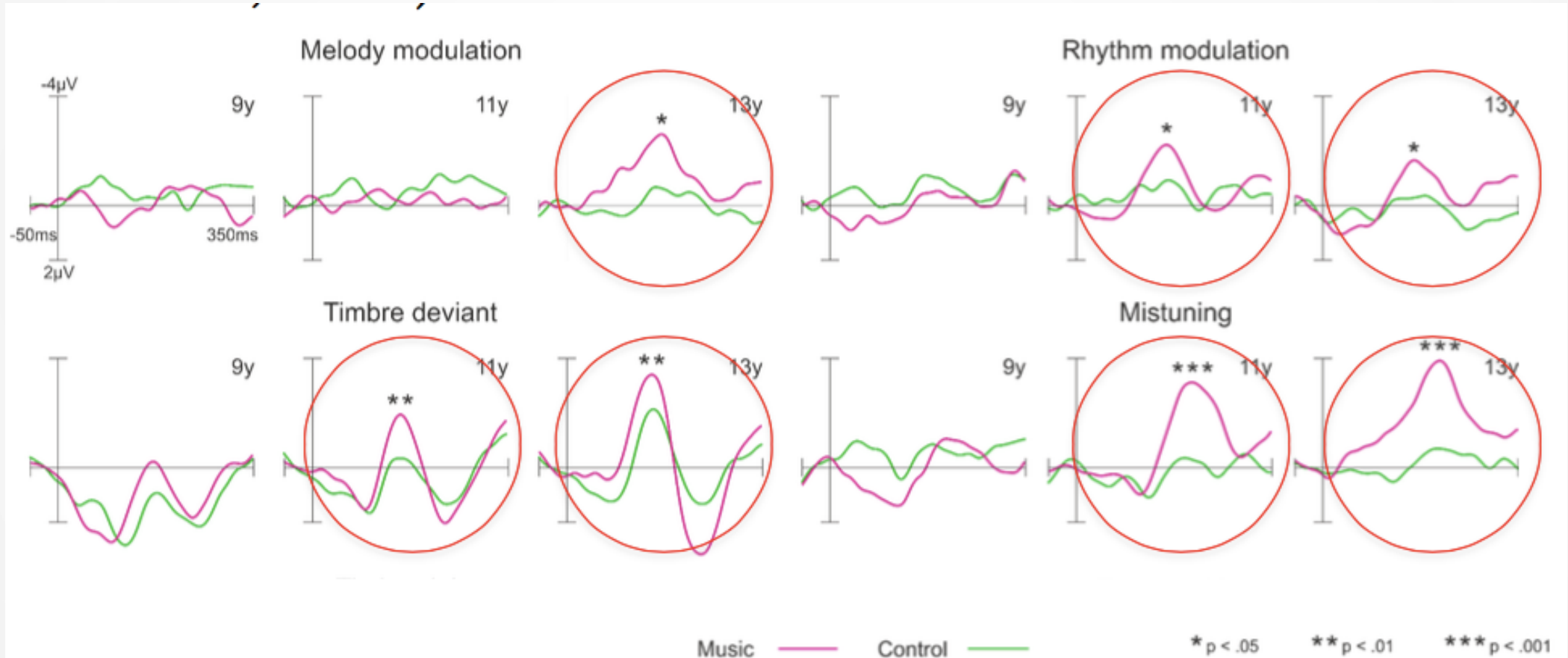
KUULOJÄRJESTELMÄN JA TARKKAAVUUSTAITOJEN KEHITYS



- Musiikkiopiston oppilailla kuulovasteet kehittyvät muita harrastajia nopeammin (Putkinen ym., 2013)



MUSIIKKIOPISTOA KÄYVILLÄ AIVOVASTEET MUOKKAUTUVAT MUSIIKILLISILLE MUUTOKSILLE

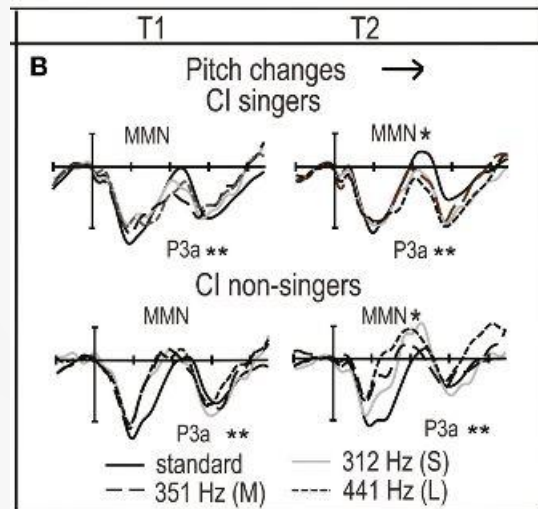




KUULOVIIKAISEN LAPSEN KIELENKEHITYS

Ryhmämuotoinen musiikillinen toiminta edistää kuulotaitoja sisäkorvaistutteen käyttäjillä

Erityisesti prosodian havaitseminen kehittyy ja näkyy melussa kuulemisen taitona

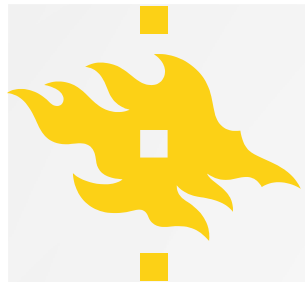


Ritva Torppa, Minna Huotilainen
Miika Leminen, Jari Lipsanen
& Mari Tervaniemi: Interplay
between singing and cortical
processing of music: a
longitudinal study in children
with cochlear implants. 2014.
Frontiers in Psychology



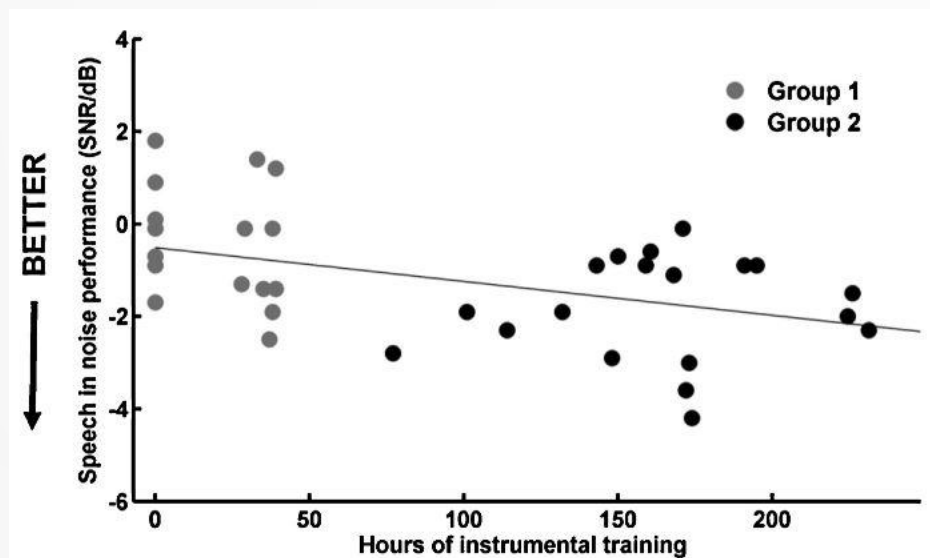
Ritva Torppa
HY Logopedia

Lataa materiaalit: Lindforsin säätio, Pöllö ja poikaset



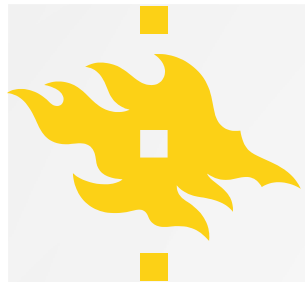
MUSIIKKITOIMINTA HELPOTTAAMELUSSA KUULEMISTA

Musiikkiharjoittelu kasvattaa kuulojärjestelmän kapasiteettia yleisesti ja osa kielen tärkeistä piirteistä on helpommin opittavissa musiikin, erityisesti laulun kautta



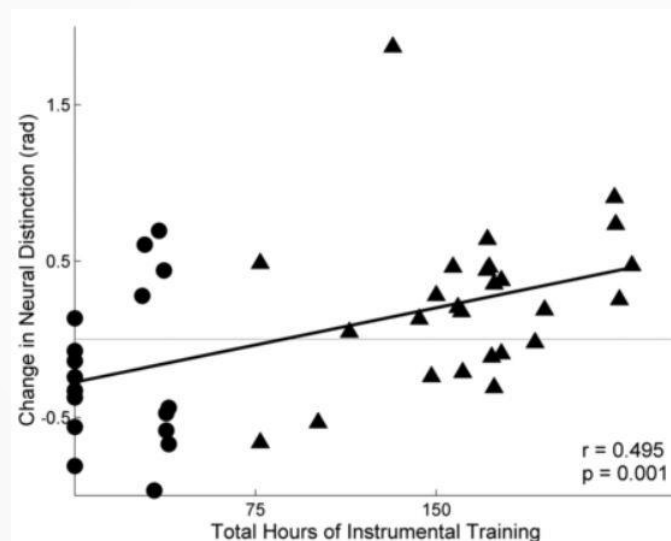
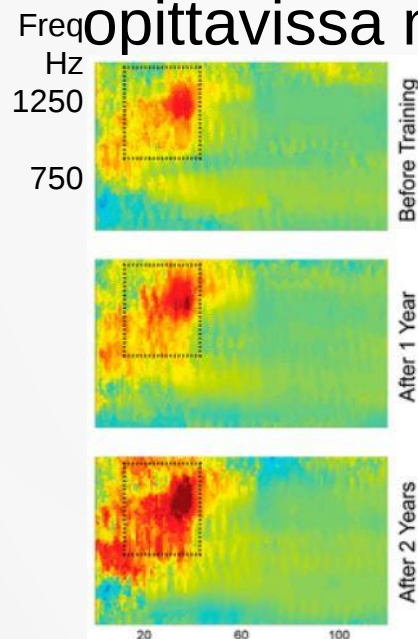
Jessica Slater, Erica Skoe et al:
Music training improves
speech-in-noise perception:
Longitudinal evidence from a
community-based music
program. 2015, *Behavioural
Brain Research*

Puheen havaitseminen taustamelussa helpottuu



MUSIIKKITOIMINTA HELPOTTA KONSONANTTIEN KUULEMISTA

Musiikkiharjoittelu kasvattaa kuulojärjestelmän kapasiteettia yleisesti ja osa kielen tärkeistä piirteistä on helpommin opittavissa musiikin, erityisesti laulun kautta



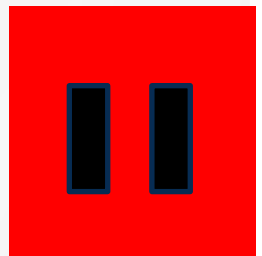
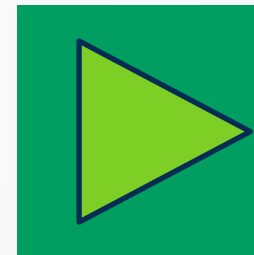
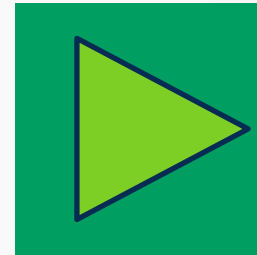
Nina Kraus, Jessica Slater, Elaine Thompson et al: Music enrichment programs improve the neural encoding of speech in at-risk children. 2014, *The Journal of Neuroscience*

Konsonanttien erottelu



AUTTAAKO TAUSTAMUSIIKKI?

- Taustamusiikki **ennen** oppimista
 - Lähes jokainen oppija hyötyy
 - Yhdessä kuunneltu musiikki lisää yhteisöllisyyttä
 - Yksin (kuulokkeilla) kuunneltu musiikki mahdollistaa keskittymisen
- Taustamusiikki tehtävän tekemisen tai oppimisen **aikana**
 - Noin puolet oppijoista hyötyy
 - Oppijat, joilla musiikin tai tanssin harrastuneisuutta, eivät useinkaan hyödy
 - Oppijat, joilla on tarkkaavuuden säätelyn pulmia, hyötyvät useammin
 - Hyötyyn vaikuttaa äänenvoimakkuus, tempo, genre ja tuttuus





PEILISOLUT: OPIMME TOISEN OSAAMISESTA

Opimme tehokkaasti katsomalla
toisen osaamista

Peilisolut vaikuttavat aivoissa siten,
että toiminnan katsominen aktivoi
samoja alueita kuin itse tekeminen

Peilisolut aktivoituvat erityisesti
silloin, jos osaaja on samaistuttava
(sama ikä, sukupuoli, muut tekijät)

Yhdessä soittaminen ja konsertit ovat
tehokkaita oppimisen menetelmiä



RYTMISESTI TAHDISTUNUT TOIMINTA SITOO IHMISIÄ YHTEEN

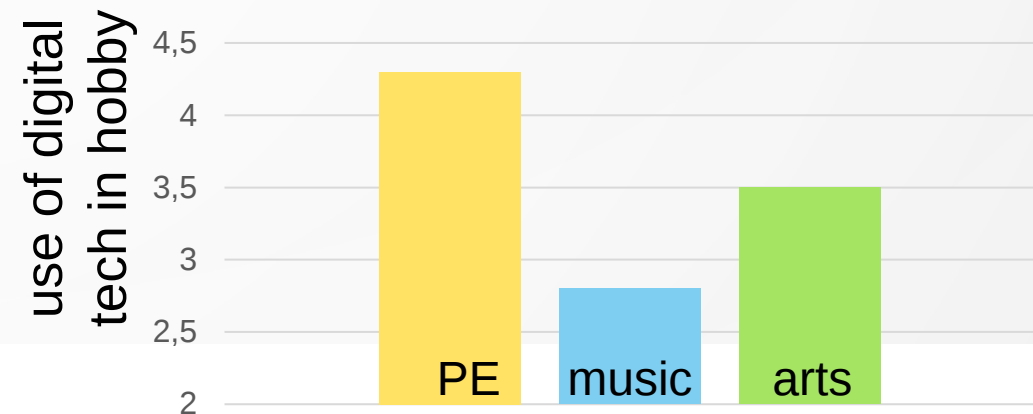
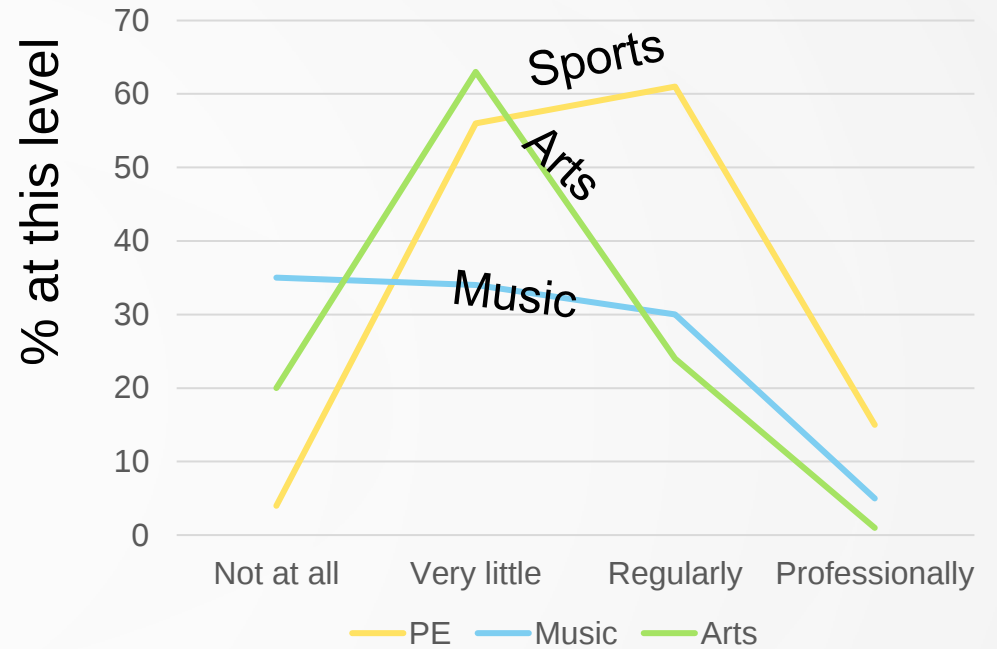


- Tomasellon tutkimusryhmä selvitti **prososiaalista** käytöstä
- Rytmisen toiminnan jälkeen prososiaallinen käytös lisääntyi
 - Peilisolujärjestelmä: *“olemmeko samalla puolella?”*



MITÄ LUOKANOPETTAJAT HARRASTAVAT?

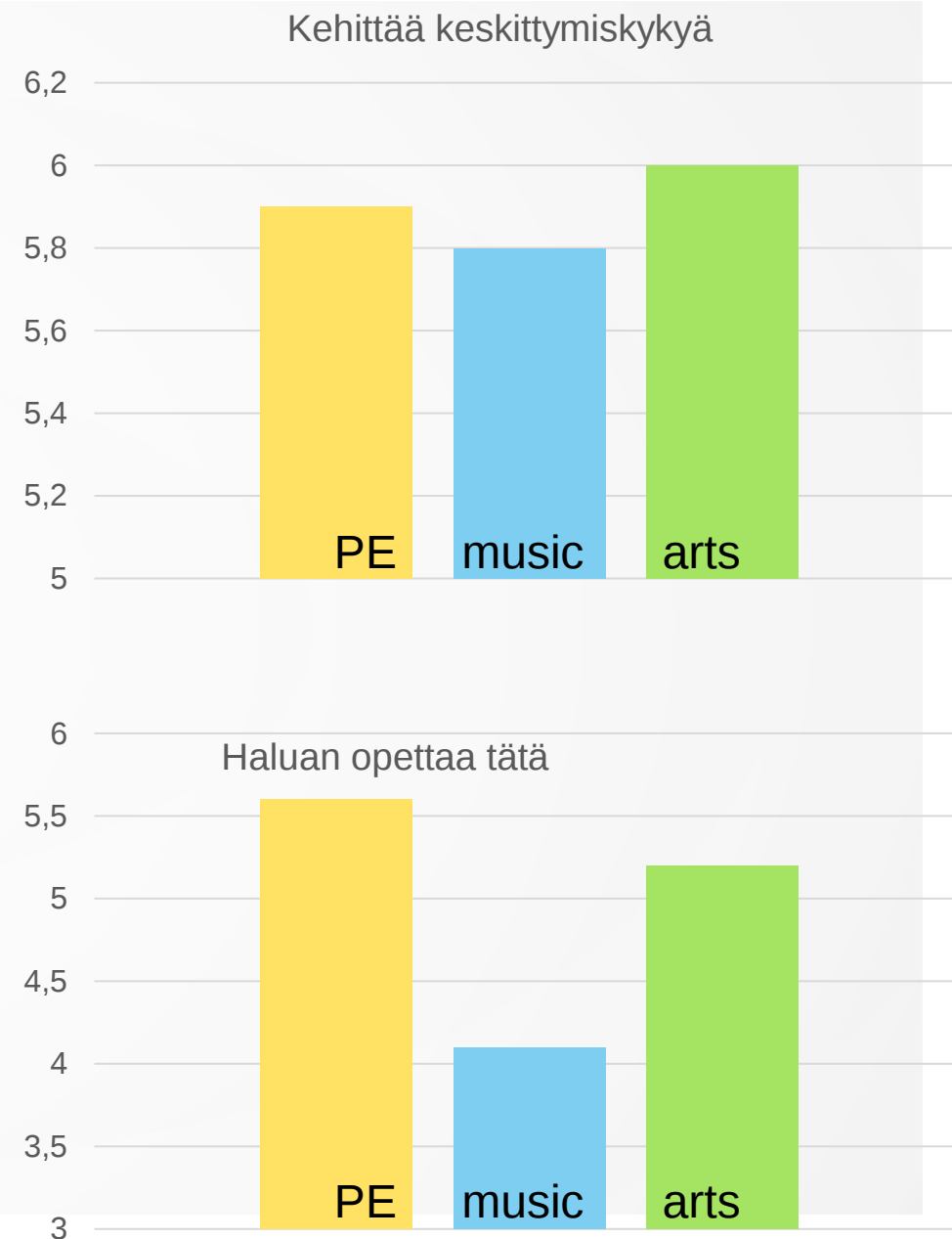
- Opettajaksi opiskelevilla oli aiemmin tyypillisesti musiikin, liikunnan, käsityön ja taiteen harrastuneisuutta
- Liikunnan ja taiteen harrastaminen nykyään yleisempää kuin musiikin
- Digitekniikan käyttö keskittyy liikuntaan, kuvataiteeseen ja käsityöhön enemmän kuin musiikkiin

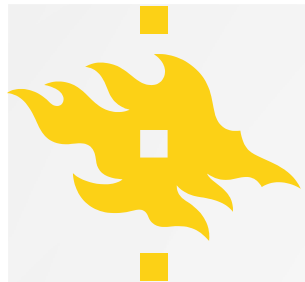




LUOKANOPETTAJAT EIVÄT HALUA OPETTAA MUSIIKKIA

- Luokanopettajaksi valmistuvat eivät tunne musiikin vaikutuksia tieteellisen tutkimuksen perusteella
- Valmistuvat eivät halua opettaa musiikkia
- Tarvitaan yhteistyötä musiikkioppilaitosten kanssa





MITEN MUSIIKKIHARRASTUS SAADAAN IHAN JOKAISEN ULOTTUVILLE?

→ ↺ harrastamissuomenmalli.fi ☆ 📄



YHTEYSTIEDOT FI | HAE Q

Tietoa ▼ Harrastuksen järjestäjille ▼ Kunnille ▼ Materiaalipankki ▼ Tapahtumat ▼ UKK Ajankohtaista ▼



HARRASTAMISEN SUOMEN MALLI

Harrastamisen Suomen mallin tavoitteena on mahdollistaa jokaiselle lapselle ja nuorelle mieluista ja maksutonta harrastusta koulupäivän yhteydessä. Tältä sivustolta kunnat ja harrastuksen järjestäjät löytävät ajankohtaista tietoa mallista ja hyviä käytänteitä Harrastamisen Suomen mallissa mukana olevista kunnista. Tiedot kuntien järjestämistä harrastusryhmistä sekä ilmoittautumisohjeet harrastuksiin löytyvät kuntien verkkosivuilta.

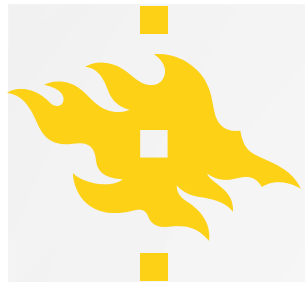
[Lue lisää Harrastamisen mallista →](#)

- Iltapäiväkerhojen toiminta
 - Soitinkokeilut
 - Kuorot, räppiryhmät, tanssiryhmät
 - Koulun, seurakunnan jne tilojen hyödyntäminen
- Harrastamisen Suomen malli
 - Esittelykerrat ennen kuin lasten toiveet kerätään



KIRJE SINULLE, ISÄ JA ÄITI

- Olen kirjoittanut käsin kirjeen lasten ja nuorten vanhemmille, jossa kerron musiikkiharrastuksen hyödyistä
- Pyydän jakamaan tätä kirjettä ihan fyysisenä kopiona koteihin lasten mukana, kiitos



LÄMMIN KIITOS TEILLE, TE TEETTE TODELLA TÄRKEÄÄ TYÖTÄ <3





Tule kursseille:

Kasvatustieteen neurotiedettä 5 op (kesällä tai tammikuussa)

Taito- ja taideaineiden neurotiedettä 5 op (kesällä tai maaliskuussa)

Erityisopetuksen neurotiedettä 5 op (kesällä tai maaliskuussa)

Kurssit ovat kolmekielisiä itsenäisen työskentelyn kesäkursseja Avoimessa yliopistossa tai luentokursseja