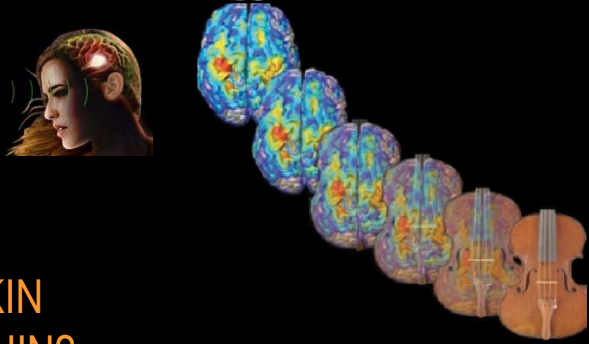




HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



MITÄ TIEDÄMME MUSIIKIN VAIKUTUKSESTA AIVOIHIN?

Musiikin monet mahdollisuudet terveystoimintaryhmissä
UKK-instituutti, Tampere, 19.11.2015

Dos. Teppo Särkämö
PsT, psykologi, tutkija
Kognitiivisen aivotutkimuksen yksikkö (CBRU)
Käyttäytymistieteiden laitos
Helsingin yliopisto
teppo.sarkamo@helsinki.fi

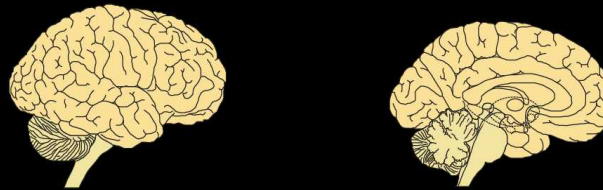
TEEMAT

- Miten musiikkia käsitellään aivoissa?
- Miten musiikin harrastaminen muokkaa aivoja?
- Miten musiikkia voidaan käyttää neurologisessa kuntoutuksessa?

TEEMAT

- Miten musiikkia käsitellään aivoissa?
- Miten musiikin harrastaminen muokkaa aivoja?
- Miten musiikkia voidaan käyttää neurologisessa kuntoutuksessa?

MUSIIKKI AIVOISSA: Terveiden henkilöiden aivokuvantamistutkimukset



Särkämö & Huotilainen (2012) *Suomen Lääkärilehti*

Särkämö & Huotilainen (2012) Suomen Lääkärilehti

● MUSIIKIN AKUSTISTEN PERUSPIIRTEIDEN KÄSITTELY (MM. TAAJUUS, KESTO, VOIMAKKUUS)

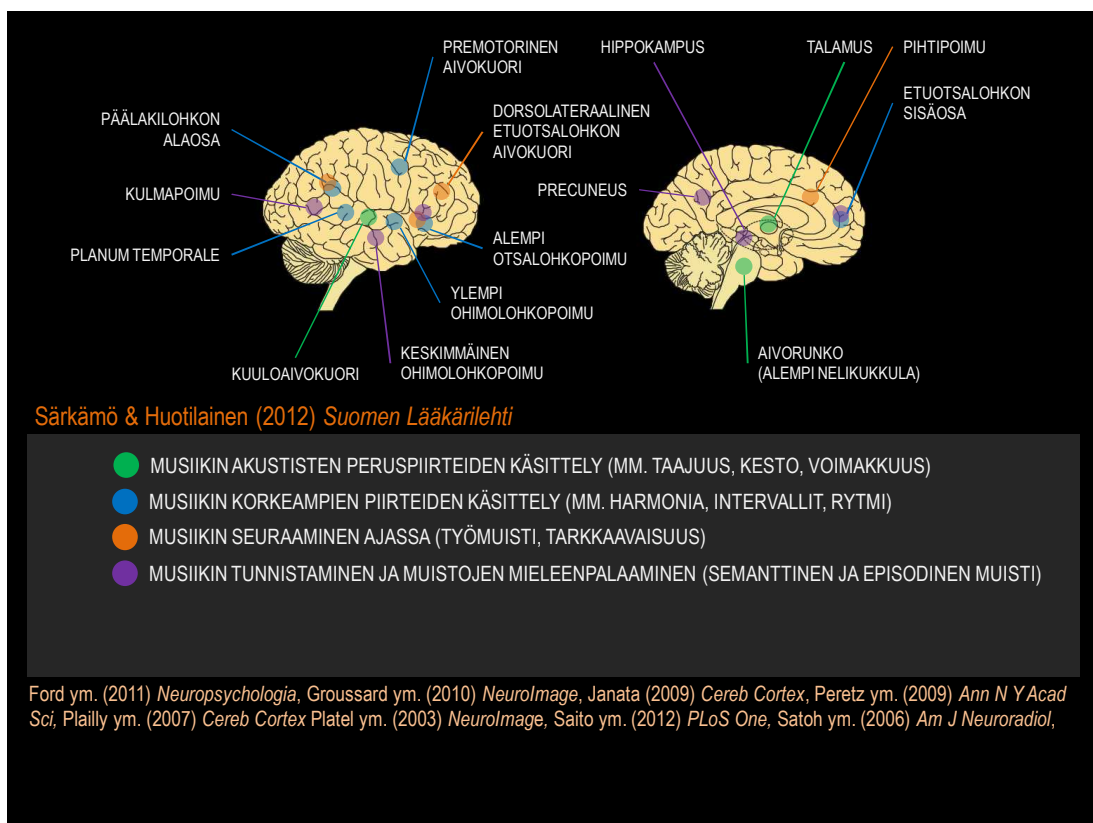
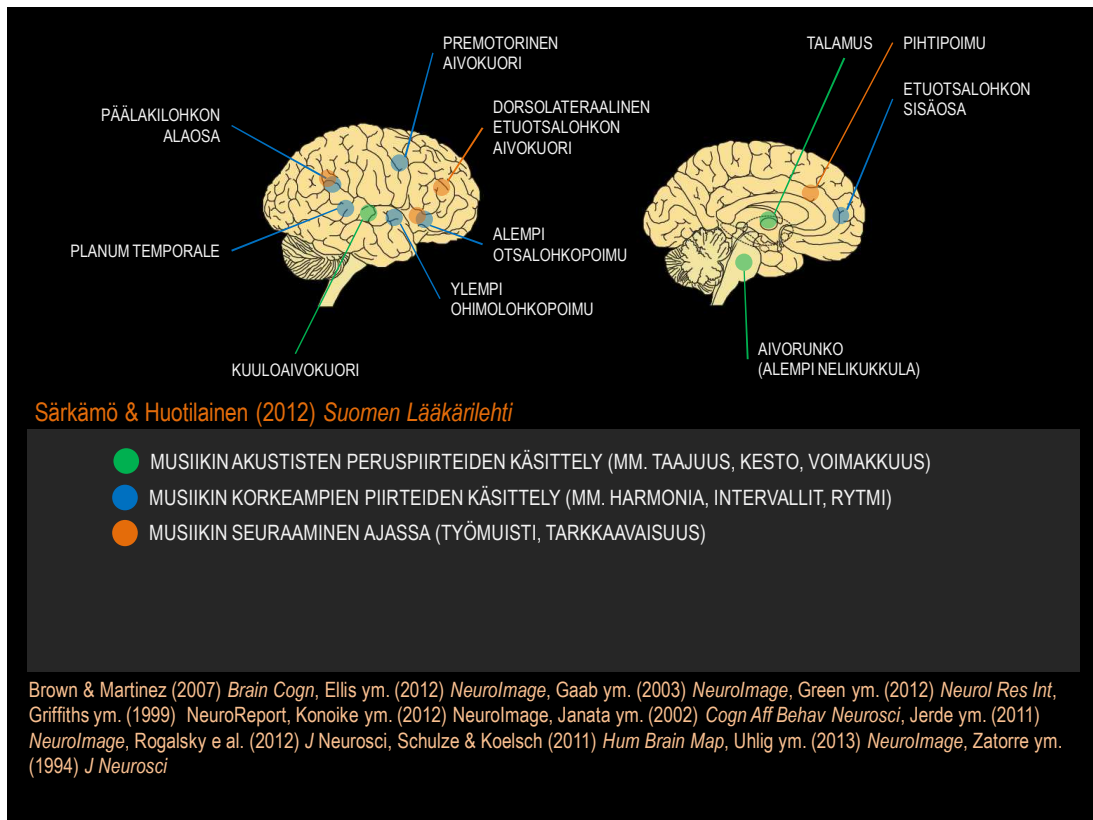
Binder ym. (2000) *Cereb Cortex*, Giraud ym. (2000) *J Neurophysiol*, Griffiths ym. (1998, 2001) *Nat Neurosci*, Hall ym. (2002) *Cereb Cortex*, Hart ym. (2002) *Hear Res*, Hyde ym. (2008) *Neuropsychologia*, Jamison ym. (2006) *Cereb Cortex*, Jäncke ym. (1998) *Neuropsychologia*, Musacchia ym. (2007) *PNAS*, Pantev ym. (1988) *Electroenceph Clin Neurophysiol* (1998) *Nature*, Romani ym. (1982) *Science*, Patterson ym. (2002) *Neuron*, Schönwiesner ym. (2005) *Eur J Neurosci*, Sinex ym. (2003) *Hear Res*; Tervaniemi ym. (2006) *J Neurosci*, Warren ym. (2002) *Neuron*, Wong ym. (2007) *Nat Neurosci*, Zatorre & Belin (2001) *Cereb Cortex*; katsauksia: Hall ym. (2003) *Audiol Neurotol*, Kraus & Nicol (2005) *TICS*, Skoe & Kraus (2010) *Ear Hear*, Näätänen ym. (2001) *TICS*, Tervaniemi (2001) *Ann N Y Acad Sci*, Zatorre ym. (2002) *TICS*

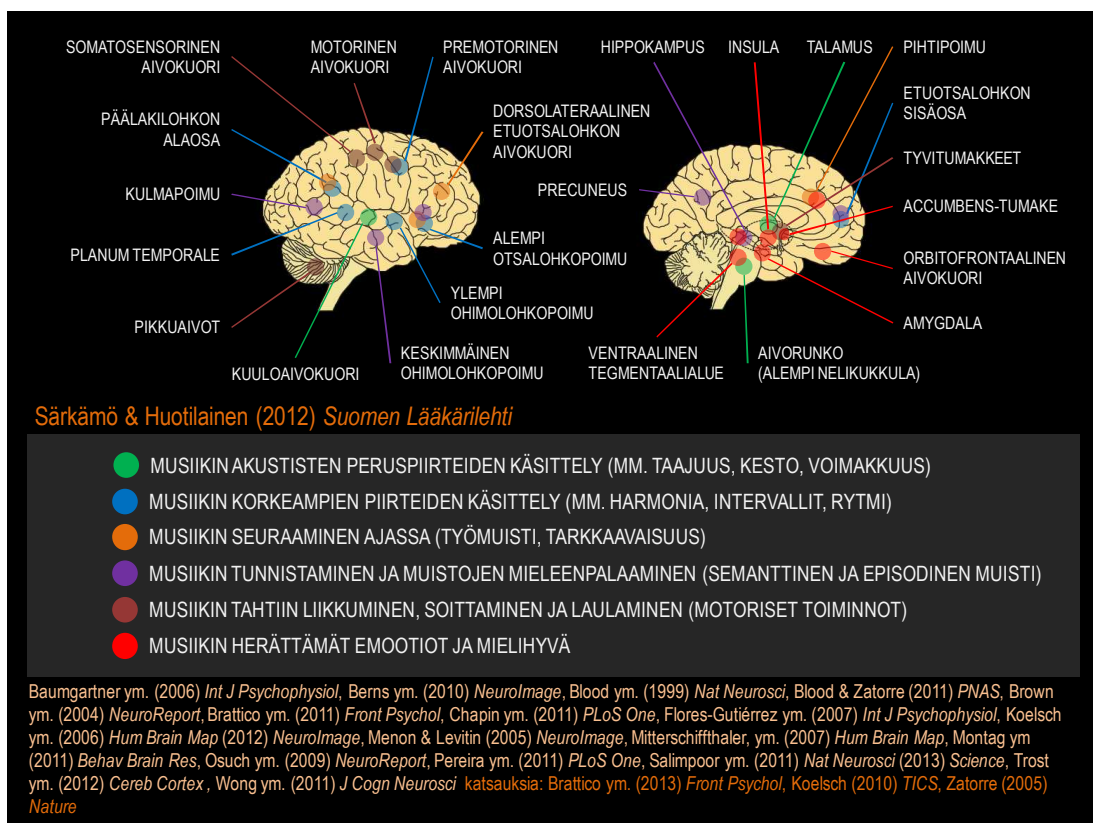
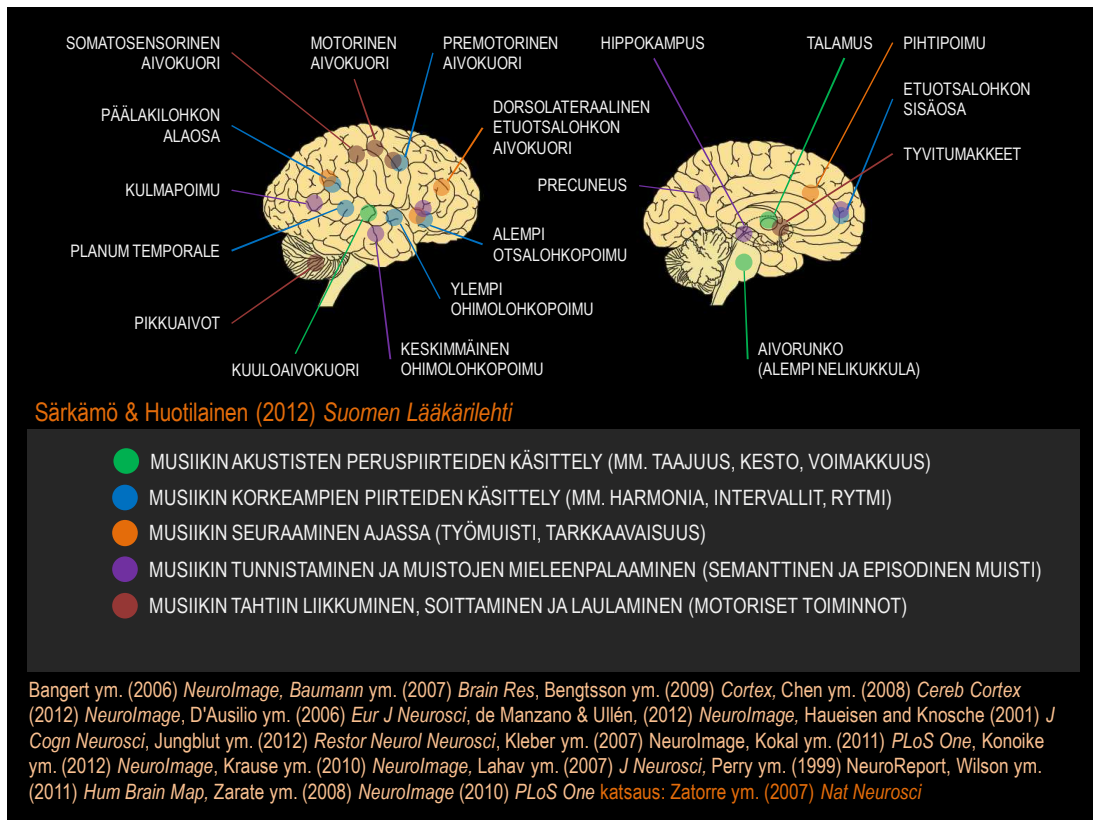
Särkämö & Huotilainen (2012) Suomen Lääkärilehti

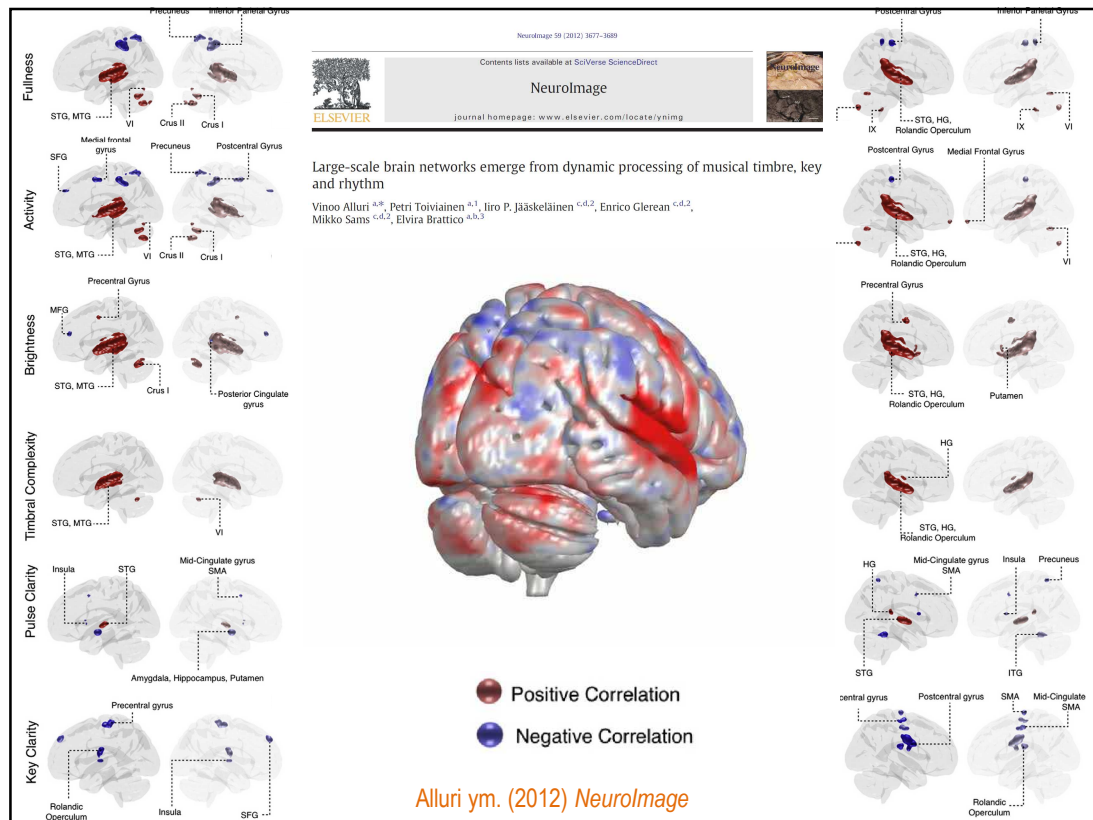
● MUSIIKIN AKUSTISTEN PERUSPIIRTEIDEN KÄSITTELY (MM. TAAJUUS, KESTO, VOIMAKKUUS)

● MUSIIKIN KORKEAMPIEN PIIRTEIDEN KÄSITTELY (MM. HARMONIA, INTERVALLIT, RYTMİ)

Alluri ym. (2012) *NeuroImage*, Brown & Martinez (2007) *Brain Cogn*, de Manzano & Ullén (2012) *NeuroImage*, Grahn & Rowe (2009) *J Neurosci*, Herdener ym. (2012) *Cereb Cortex*, Janata ym. (2002) *Science*, Koelsch ym. (2002, 2005) *NeuroImage*; Levitin & Menon (2003) *NeuroImage*, Maess ym. (2001) *Nat Neurosci*, Patterson ym. (2002) *Neuron*, Ruiz ym. (2009) *Hum Brain Map*, Sammler ym. (2013) *Cortex*, Tillmann ym. (2003) *Cogn Brain Res* (2006) *NeuroImage*, Zatorre ym. (1994) *J Neurosci*; katsauksia: Koelsch & Siebel (2005) *TICS*, Koelsch (2011) *Front Psychol*; Patel (2003) *Nat Neurosci*







MIKSI MUSIIKKI KUNTOUTTAA?

Musiikin prosessointi aivoissa on erittäin laaja-alaista ja hajautettua ja liittyy läheisesti myös useiden tunne- ja vireystilaa säätelevien neurokemiallisten järjestelmien toimintaan.

- dopamiini ja opioidit (mielihyvä, palkitsevuus, motivaatio)
- kortisoli ja noradrenaliini (stressi ja vireystila)
- beetaendorfiini ja oksitosiini (mielihyvä, sosiaalinen affiliaatio)



TEEMAT

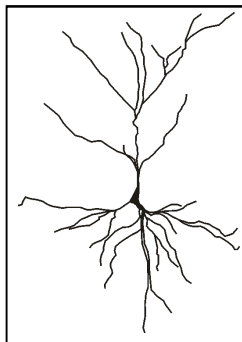
- Miten musiikkia käsitellään aivoissa?
- Miten musiikin harrastaminen muokkaa aivoja?
- Miten musiikkia voidaan käyttää neurologisessa kuntoutuksessa?

ÄÄNIYMPÄRISTÖN VAIKUTUS AIVOJEN KEHITYKSEEN

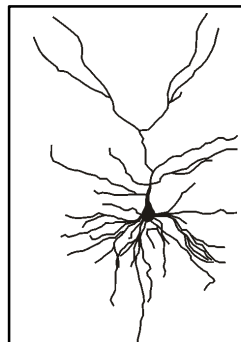
Virikkeellinen ääniympäristö parantaa eläinten aivoissa

- oppimista ja muistia Angelucci ym., 2007; Chikahisa ym., 2006; Kim ym., 2006
- neuronien haaroittumista ja synaptista plastisiteettia kuuloaivokuorella Bose ym., 2010; Nichols ym., 2007; Xu ym., 2007
- dopamiinin erittymistä tyvitumakkeissa Sutoo ym., 2004, 2011; Feduccia ym., 2008
- hermokasvutekijöiden määrää ja uusien hermosolujen syntyä hippokampuksessa Angelucci ym., 2007, Chaudhury & Wadhwa, 2009; Chikahisa ym., 2006; Kim ym., 2006

TAVALLINEN
YMPÄRISTÖ



VIRIKKEELLINEN
ÄÄNIYMPÄRISTÖ

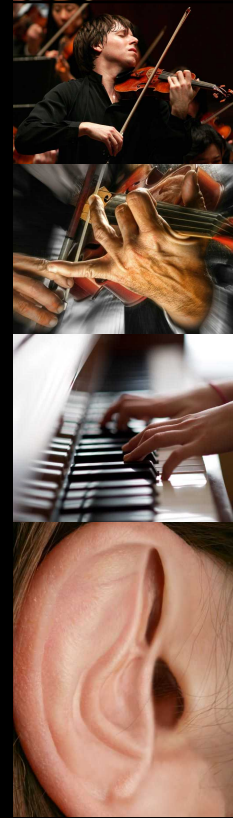


Bose ym. (2010)
Synapse

MUSIIKIN HARRASTAMINEN MUOKKAA AIVOJA

Musiikki-instrumentin soittaminen ammattitasolla on aivojen kannalta yksi vaativimmista toiminnoista, johon liittyy sensoristen, motoristen, kognitiivisten ja emotionaalisten aivoalueiden yhteistoiminta.

- monimutkaisen symbolisen merkkijärjestelmän hallinta ja muuntaminen liikkeiksi
- motoristen taitojen harjoittaminen (hienomotoriikka, karkea motoriikka)
- sävelkorvan ja rytmitajun harjoittaminen
- kuulo- ja tuntoaistin kautta saatavan palautteen käsittely ja liikkeiden hienosäätö sen pohjalta
- pitkien kappaleiden ulkoa opettelu ja muistaminen
- improvisointi, emotionaalinen ja luova tulkinta, yhdessä soittaminen



Senri Kawaguchi balances school and playing

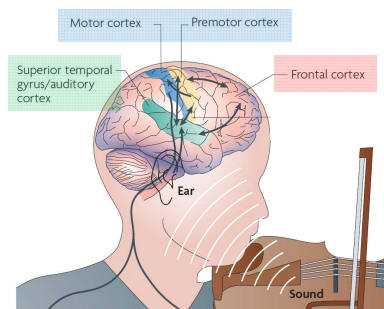


<http://www.youtube.com/watch?v=NZImxGQEFY>

MUSIIKIN HARRASTAMINEN JA HARMAAN AINEEN MUUTOKSET VOKSELIPOHJAINEN MORFOMETRIA (VBM)

Musiikkiharjoittelu **laajentaa** useita aivokuoren alueita:

- oikea / bilateraalinen primaari kuuloaivokuori
Schneider ym. (2002) *Nat Neurosci*
Hyde ym. (2009) *J Neurosci*
- vasen planum temporale
Schlaug ym. (1996) *Science*
- bilateraalinen ohimolohkon alaosa
Gaser ym. (2003) *J Neurosci*

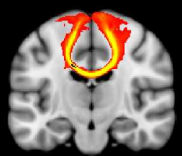


- oikea primaari motorinen aivokuori
Amunts ym. (1997) *Hum Brain Map*
- oikea / vasen presentraalipoimu
Bangert ym. (2006) *Eur J Neurosci*
Hyde ym. (2009) *J Neurosci*
- bilateraalinen premotorinen / motorinen aivokuori
Gaser ym. (2003) *J Neurosci*
- bilateraalinen somatosensorinen aivokuori
Gaser ym. (2003) *J Neurosci*

- vasen otsalohkon alaosa (Brocan alue)
Sluming ym. (2002) *NeuroImage*
Gaser ym. (2003) *J Neurosci*

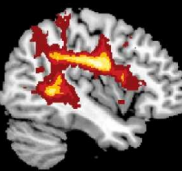
MUSIIKIN HARRASTAMINEN JA VALKEA AINEEN MUUTOKSET DIFFUUSIOTENSORIKUVAUS (DTI)

Musiikkiharjoittelu **muokkaa** useita valkean aineen ratoja aivoissa:



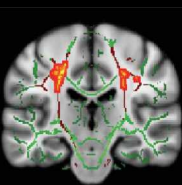
RADAT AIVOPUOLISKOJEN VÄLILLÄ

- aivokurkiainen (corpus callosum) Schlaug ym. (1995) *Neuropsychologia*; Schmithorst ym. (2002); *Neurosci Lett*; Bengtsson ym. (2005) *Nat Neurosci*; Steele ym. (2013) *J Neurosci*



RADAT AIVOPUOLISKON SISÄLLÄ (ETU-TAKAOSAT, FRONTOLIMBISET)

- superior longitudinal / arquate fasciculus Bengtsson ym. (2005) *Nat Neurosci*; Oechslin ym. (2010) *Front Hum Neurosci*; Halwani ym. (2011) *Front Psychol*; Engel ym. (2014) *Hum Brain Map*
- inferior longitudinal fasciculus Dohn ym. (2013) *Cereb Cortex*
- inferior fronto-occipital fasciculus Dohn ym. (2013) *Cereb Cortex*
- uncinate fasciculus Dohn ym. (2013) *Cereb Cortex*



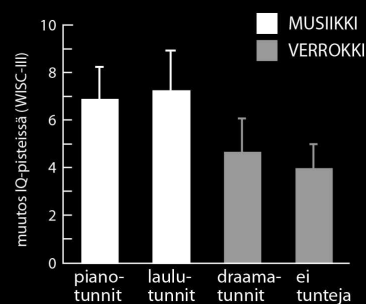
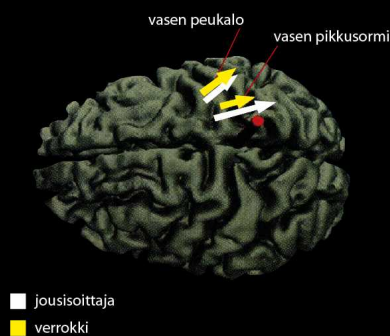
RADAT AIVOKUORELTA SUBKORTIKAALISIIN TUMAKKEISIIN, AIVORUNKOON JA PIKKUAIVOIHIN

- capsula interna Bengtsson ym. (2005) *Nat Neurosci*; Han ym. (2009) *Neurosci Lett*
- pyramidal / corticospinal tract Imfeldt ym. (2005) *NeuroImage*; Rüber ym. (2013) *Cereb Cortex*; Engel ym. (2014) *Hum Brain Map*
- middle / superior cerebellar peduncle Abdul-Kareem ym. (2011) *Cerebellum*

MUSIIKIN HARRASTAMINEN JAAIVOTOIMINNAN MUUTOKSET EEG / MEG, PET, fMRI, KOGNITIIVISET TESTIT

Musiikkiharjoitteluharjoittelu **kehittää** aivoissa:

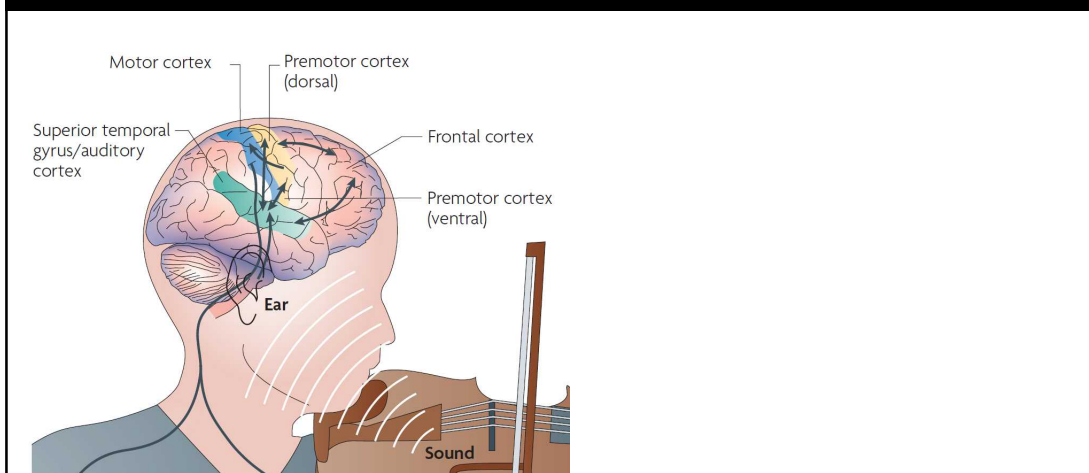
- äänen erottelua kuuloaivokuorella Pantev ym., 1998; Tervaniemi ym., 2001
- äänen varhaista käsittelyä aivorungossa Wong ym., 2007; Strait ym., 2009
- motorisen aivokuoren toimintaa Jäncke ym., 2000; Meister ym., 2005
- sormien kortikaalista edustusta tuntoaivokuorella Elbert ym., 1995
- tarkkaavuutta ja toiminnanohjausta, päättelyä, muistia, kielellisiä kykyjä, matemaattisia kykyjä ja avaruudellista hahmottamista Gardiner ym., 1996; Schellenberg, 2004; Moreno ym., 2011; Anvari ym., 2002; Chan ym., 1998



MIKSI MUSIIKKI KUNTOUTTAA?

Musiikin aktiivinen harrastaminen muokkaa aivojen rakennetta ja toimintaa.

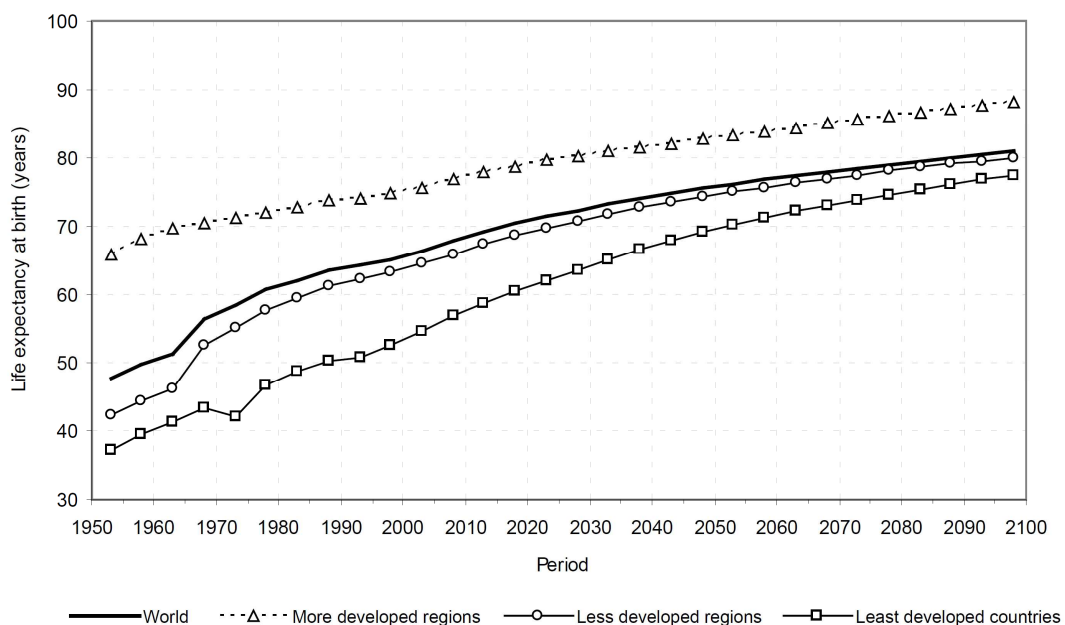
- Kuulo-, liike- ja tuntoaivokuoren ja otsalohkon laajentuminen
- Konnektiivisuuden lisääntyminen eri aivoalueita yhdistävissä valkean aineen radoissa
- Liike- ja kuuloalueiden toiminnan tehostuminen
- Kognitiivisten toimintojen kehittyminen



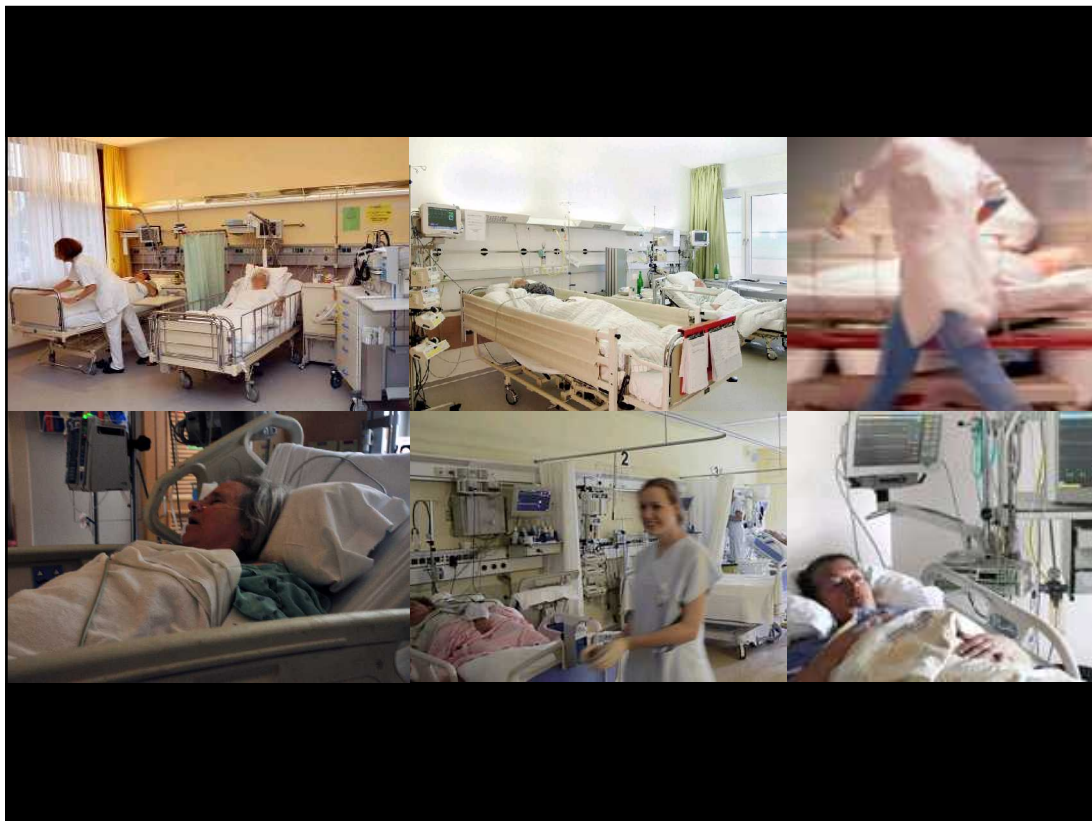
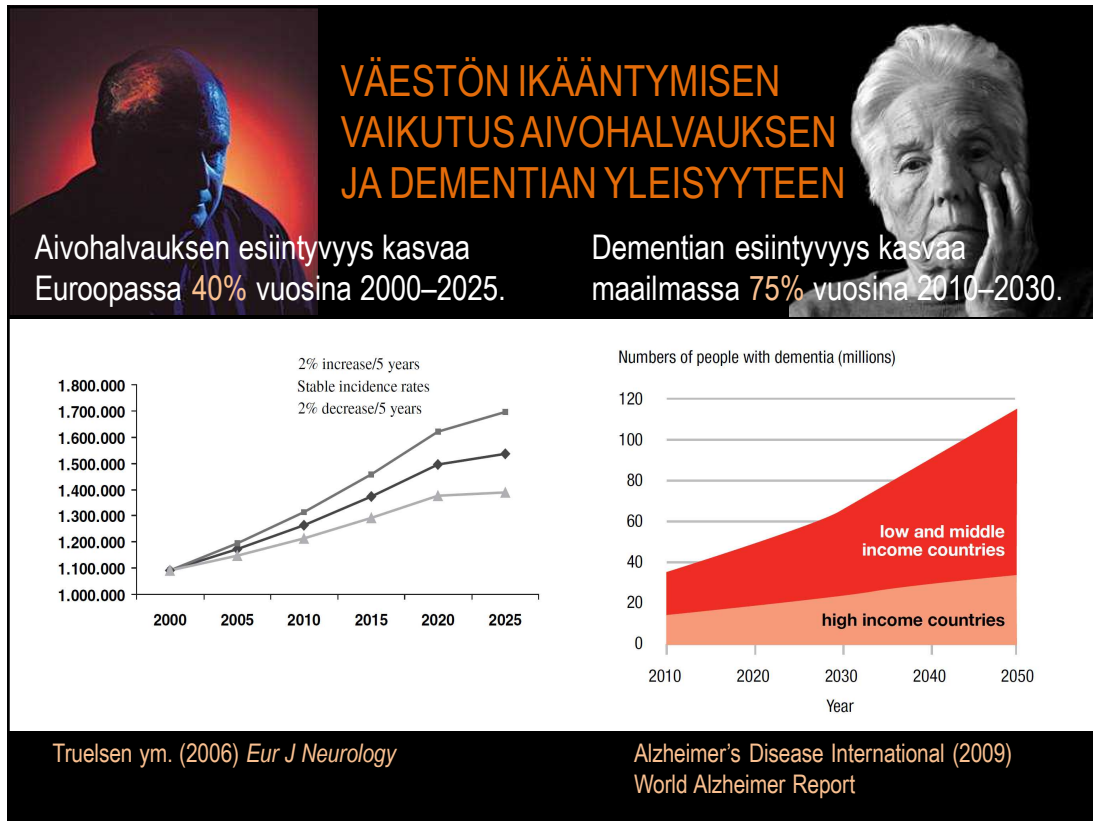
TEEMAT

- Miten musiikkia käsitellään aivoissa?
- Miten musiikin harrastaminen muokkaa aivoja?
- Miten musiikkia voidaan käyttää neurologisessa kuntoutuksessa?

MUUTOS VÄESTÖN ODOTETUSSA ELINIÄSSÄ v. 1950-2100



United Nations (2011) *World Population Prospects*





MUSIIKKI JA IKÄÄNTYMINEN

- 2/3 yli 70-vuotiaista pitää musiikkia tärkeänä tai erittäin tärkeänä elämässään Cohen ym. (2002)
- Musiikkiaktiviteetit vaikuttavat positiivisesti vanhusten psyykkiseen hyvinvointiin vähentämällä masentuneisuutta ja ahdistuneisuutta sekä ylläpitäen itsetuntoa, osaamista ja itsenäisyyttä Hays & Minichiello (2005), Hars ym. (2014), Laukka (2007), Seinfeld ym. (2013)

MUSIIKKI JA IKÄÄNTYMINEN

Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa (N = 258, 6 kk), terveillä vanhuksilla (ikä > 60 v.), jotka osallistuivat **kuorolauluinterventioon**, psyykkiseen hyvinvointiin liittyvät elämänlaatu parani ja masentuneisuus ja ahdistuneisuus väheni verrattuna kontrolliryhmään. Lauluinterventio oli myös kustannustehokasta.

	Baseline Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	Month 3 Mean difference (95% CI)	P	Mean (95% CI)	Month 6 Mean difference (95% CI)	P
SF12 – physical							
Control	39.8 (38.6–40.9)	39.2 (38.3–40.0)			39.6 (38.6–40.7)		
Intervention	39.1 (37.9–40.3)	40.0 (39.1–40.8)	0.83 (–0.39–2.05)	0.18	39.9 (38.7–40.9)	0.26 (–1.75–1.23)	0.73
SF12 – mental							
Control	50.0 (47.9–52.2)	50.7 (49.1–52.3)			49.9 (48.2–51.7)		
Intervention	48.8 (46.8–50.8)	55.5 (53.9–57.1)	4.77 (2.53–7.01)	<0.01	52.3 (50.7–54.0)	2.35 (0.06–4.76)	0.05
HADS – anxiety							
Control	6.41 (5.62–7.20)	6.01 (5.41–6.42)			5.83 (5.30–6.36)		
Intervention	6.40 (5.62–7.18)	4.14 (3.64–4.64)	–1.78 (–2.50–1.06)	<0.01	5.26 (4.75–5.76)	–0.57 (–1.31–0.16)	0.13
HADS – depression							
Control	4.28 (3.67–4.89)	4.15 (3.72–4.56)			4.22 (3.71–4.73)		
Intervention	4.95 (4.53–5.57)	2.63 (2.21–3.05)	–1.52 (–2.13–0.92)	<0.01	3.69 (3.20–4.18)	–0.53 (–1.24–0.18)	0.14
EQ5D – QALY							
Control	0.76 (0.72–0.81)	0.78 (0.74–0.82)			0.77 (0.72–0.82)		
Intervention	0.76 (0.71–0.80)	0.80 (0.76–0.85)	0.02 (0.01–0.03)	0.05	0.78 (0.73–0.83)	0.01 (0.01–0.02)	0.01

Coulton ym. (2015) *Br J Psychiatry*

MUSIIKKI JA IKÄÄNTYMINEN

- 2/3 yli 70-vuotiaista pitää musiikkia tärkeänä tai erittäin tärkeänä elämässään Cohen ym. (2002)
- Musiikkiaktiviteetit vaikuttavat positiivisesti vanhusten psyykkiseen hyvinvointiin vähentämällä masentuneisuutta ja ahdistuneisuutta sekä ylläpitäen itsetuntoa, osaamista ja itsenäisyyttä Hays & Minichiello (2005), Hars ym. (2014), Laukka (2007), Seinfeld ym. (2013)
- Musiikin kuuntelu voi vanhuksilla hetkellisesti kohentaa kognitiivista suoriutumista tehtävissä, jotka vaativat keskittymistä, työmuistia ja kielellisiä taitoja Mammarella ym. (2007), Thompson ym. (2005)
- Säännölliset musiikkiharrastukset (laulaminen, instrumentin soittaminen, tanssiminen) ovat yhteydessä parempaan tarkkaavuuteen, toiminnanohjaukseen, muistiin ja kielellisiin kykyihin Amer ym. (2013), Bugos ym. (2007), Hanna-Pladdy & MacKay (2011), Hars ym. (2014), Kattenstroth ym. (2010), Seinfeld ym. (2013)

5 vuoden seurannassa säännölliset musiikkiharrastukset (instrumentin soittaminen, tanssiminen) olivat yhteydessä **pienentyneeseen riskiin sairastua dementiaan** yli 75-vuotiailla terveillä vanhuksilla (n = 469) *Verghese ym. (2003) New Engl J Med*

Table 2. Risk of Development of Dementia According to the Frequency of Participation in Individual Leisure Activities at Base Line.*

Leisure Activity and Frequency	Subjects with Dementia no.	All Subjects	Hazard Ratio for Dementia (95% CI)	Physical activities			
Cognitive activities				Dancing			
Playing board games				Rare	99	339	1.00
Rare	108	366	1.00	Frequent	25	130	0.24 (0.06–0.99)
Frequent	16	103	0.26 (0.17–0.57)	Doing housework			
Reading				Rare	39	106	1.00
Rare	40	87	1.00	Frequent	85	363	0.88 (0.60–1.20)
Frequent	84	382	0.65 (0.43–0.97)	Walking			
Playing a musical instrument				Rare	19	65	1.00
Rare	120	452	1.00	Frequent	105	404	0.67 (0.45–1.05)
Frequent	4	17	0.31 (0.11–0.90)	Climbing stairs			
Doing crossword puzzles				Rare	44	153	1.00
Rare	117	407	1.00	Frequent	80	316	1.55 (0.96–2.38)
Frequent	7	62	0.59 (0.34–1.01)	Bicycling			
Writing				Rare	116	443	1.00
Rare	104	382	1.00	Frequent	8	26	2.09 (0.97–4.49)
Frequent	20	87	1.00 (0.61–1.67)	Swimming			
Participating in group discussions				Rare	108	386	1.00
Rare	117	437	1.00	Frequent	16	83	0.71 (0.22–2.29)
Frequent	7	32	1.06 (0.48–2.33)	Playing team games			
				Rare	120	450	1.00
				Frequent	4	19	1.00 (0.14–7.79)
				Participating in group exercise			
				Rare	88	330	1.00
				Frequent	36	139	1.18 (0.72–1.94)
				Babysitting			
				Rare	114	429	1.00
				Frequent	10	40	0.81 (0.11–6.01)

MUSIIKIN KÄYTTÖ AIVOHALVAUSKUNTOUTUKSESSA

- Musiikin rytmin käyttö motorisessa kuntoutuksessa voi parantaa kävelykykyä sekä hemipareettisen käden liikkeen kontrollointia



Bradt ym. (2010) *Cochrane Database Syst Rev*, Jeong ym. (2007) *Appl Nurs Res*, Schauer & Mauritz (2003) *Clin Rehabil*, Thaut ym. (1997) *J Neurol Sci* (2002) *Neuropsychologia* (2007) *Neurorehabil Neural Repair*

MUSIIKIN KÄYTTÖ AIVOHALVAUSKUNTOUTUKSESSA

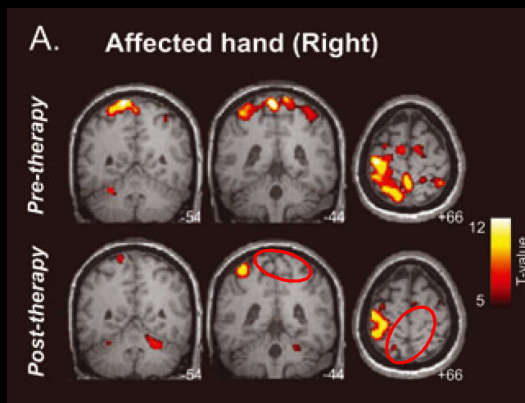
- Musiikin **rytmin** käyttö motorisessa kuntoutuksessa voi parantaa kävelykykyä sekä hemipareettisen käden liikkeiden kontrollointia
- Motorinen harjoittelu **rummuilla tai kosketinsoittimella** voi parantaa käden liikkeiden nopeutta ja tarkkuutta sekä päivittäisistä motorisista tehtävistä suoriutumista

Altenmüller ym. (2009) *Ann N Y Acad Sci*, Amengual ym. (2013) *PLoS One*, Fujioka ym. (2012) *Ann N Y Acad Sci*, Rojo ym. (2011) *Brain Inj*, Rodriguez-Fornells ym. (2012) *Ann N Y Acad Sci*, Schneider ym. (2009) *J Neurol* (2010) *Music Percept*, Villeneuve & Lamontagne (2013) *Stroke Res Treat*



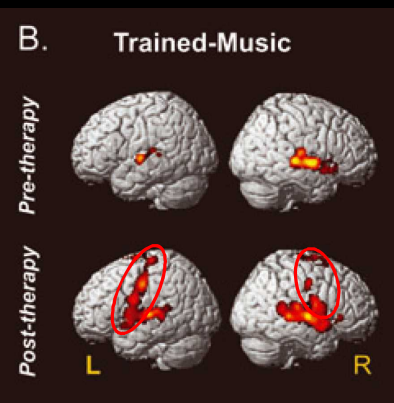
Toiminnallinen magneettikuvaus (fMRI):

Käden sarjalliset liikkeet vs. lepo



Soittoharjoittelu vähensi otsa- ja päälakilohkojen liike- ja tuntoalueiden ylimääräistä aktivaatiota tehtäessä sarjallisia liikkeitä hemipareettisella kädellä.

Musiikin kuuleminen vs. lepo



Soittoharjoittelu lisäsi otsa- ja ohimolohkojen kuulo- ja liikealueiden aktivaatiota kuultaessa kappaleita, joiden soittamista kuntoutuksessa oli harjoiteltu.

Rojo ym. (2011) *Brain Injury*

MUSIIKIN KÄYTTÖ AIVOHALVAUSKUNTOUTUKSESSA

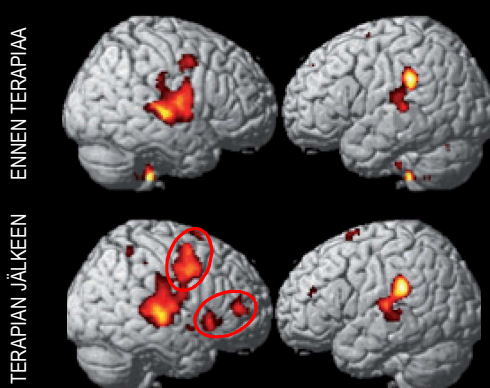
- Musiikin **rytmin** käyttö motorisessa kuntoutuksessa voi parantaa kävelykykyä sekä hemipareettisen käden liikkeiden kontrollointia
- Motorinen harjoittelu **rummuilla tai kosketinsoittimella** voi parantaa käden liikkeiden nopeutta ja tarkkuutta sekä päivittäisistä motorisista tehtävistä suoriutumista
- Puheen harjoittaminen laulumaisella intonaatiolla ja motorisella rytmyyksellä (**melodinen intonaatioterapia**) voi parantaa afasiasta kärsivien potilaiden spontaania puheen tuottamista, artikulointia ja sanojen löytämistä

Conklyn ym. (2012) *J Speech Lang Hear Res*, Schlaug ym. (2008) *Music Percept* (2009) *Ann N Y Acad Sci*, Stahl ym. (2011) *Brain* (2013) *Front Hum Neuroci*, Vines ym. (2011) *Front Psychol*, Yamaguchi ym. (2012) *Int J Rehabil Res*, Zipse ym. (2012) *Ann N Y Acad Sci*, katsauksia: Schlaug ym. (2010) *Future Neurol*, Norton ym. (2009) *Ann N Y Acad Sci*, Wan & Schlaug (2010) *Neuroscientist*



fMRI:

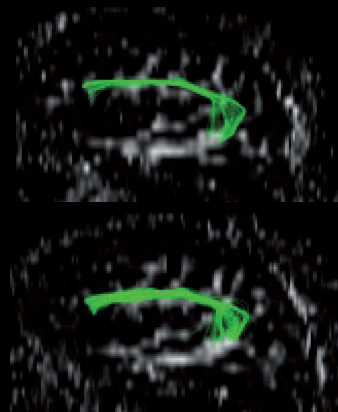
Puheen tuottaminen vs. lepo



Melodinen intonaatioterapia lisäsi afasiapotilailla oikean aivopuoliskon ohimo- ja otsalohkoalueiden aktivaatiota tuottaessa puhetta.

Diffuusiotensorikuvannus (DTI):

Arcuate fasciculus-rata



Melodinen intonaatioterapia lisäsi afasiapotilailla oikean arcuate fasciculus -radan pituutta ja radan tilavuutta.

Schlaug ym. (2008) *Music Perception*, (2009) *Annals of the New York Academy of Sciences*

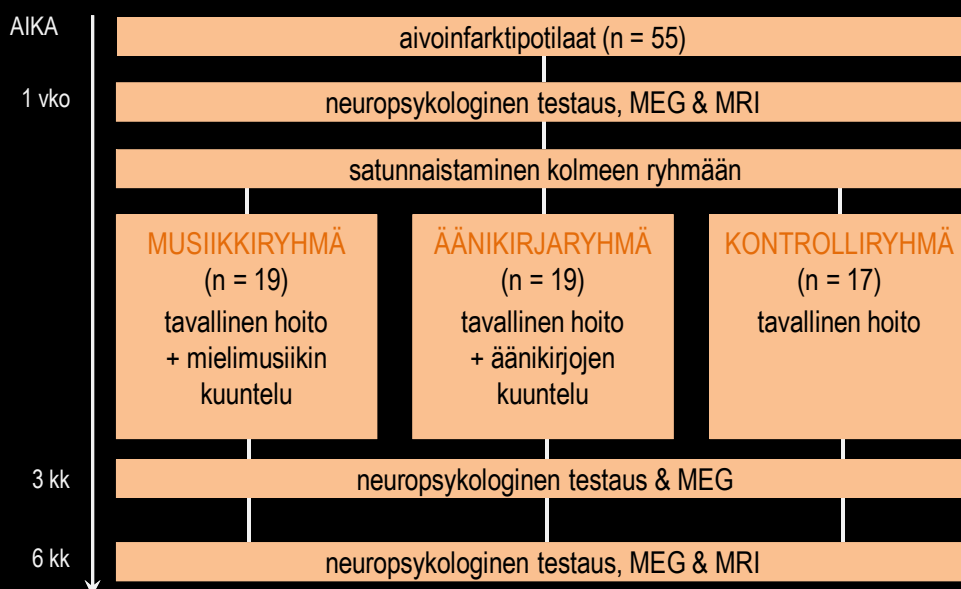
MUSIIKIN KÄYTTÖ AIVOHALVAUSKUNTOUTUKSESSA

- Musiikin **rytmin** käyttö motorisessa kuntoutuksessa voi parantaa kävelykykyä sekä hemipareettisen käden liikkeiden kontrollointia
- Motorinen harjoittelu **rummuilla tai kosketinsoittimella** voi parantaa käden liikkeiden nopeutta ja tarkkuutta sekä päivittäisistä motorisista tehtävistä suoriutumista
- Puheen harjoittaminen laulumaisella intonaatiolla ja motorisella rytmytyksellä (**melodinen intonaatioterapia**) voi parantaa afasiasta kärsivien potilaiden spontaania puheen tuottamista, artikulointia ja sanojen löytämistä
- **Musiikkiterapia** voi vähentää masentuneisuutta ja ahdistuneisuutta sekä lisätä sosiaalista vuorovaikutusta ja osallistumista kuntoutukseen

Jeong ym. (2007) *Appl Nurs Res*, Jun ym. (2013) *J Clin Nurs*, Magee ym. (2002) *J Music Ther*, (2006) *Disabil Rehabil*, Nayak ym. (2000) *Rehabil Psychol*



MUSIIKIN KUUNTELUN VAIKUTUS AIVOHALVAUKSESTA KUNTOUTUMISEEN

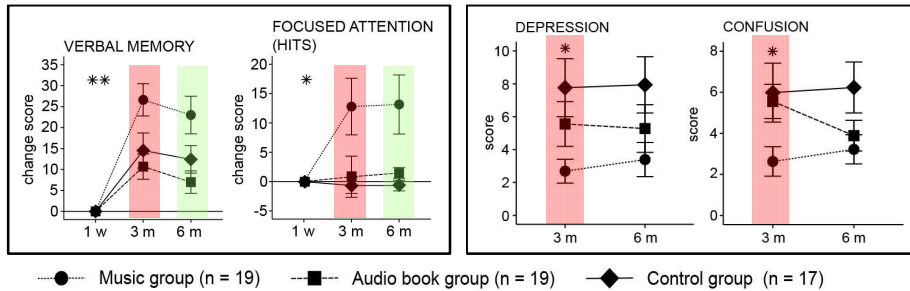


MUSIIKIN VAIKUTUS KOGNITIIVISEEN JA EMOTIONAALISEEN KUNTOUTUMISEEN

doi:10.1093/brain/awn013

Brain (2008), 131, 866–876

Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke



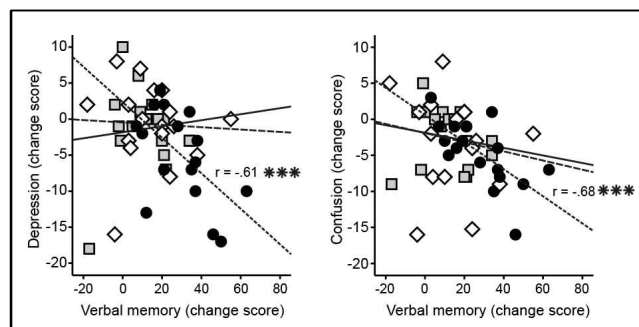
- **Kielellinen muisti ja tarkkaavuuden suuntaaminen** parani enemmän musiikkiryhmässä kuin äänikirja- ja kontrolliryhmässä **3 kk** aivohalvauksen jälkeen
- Vaikutukset säilyivät **6 kk** pitkittäisseurannassa
- **Mieliala** parani (vähemmän masennusta ja sekavuutta) musiikkiryhmässä kuin äänikirja- ja kontrolliryhmässä **3 kk** aivohalvauksen jälkeen

Särkämö ym. (2008) *Brain*

MUSIIKIN VAIKUTUS KOGNITIIVISEEN JA EMOTIONAALISEEN KUNTOUTUMISEEN

ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES
Issue: The Neurosciences and Music IV: Learning and Memory

Music listening after stroke: beneficial effects and potential neural mechanisms

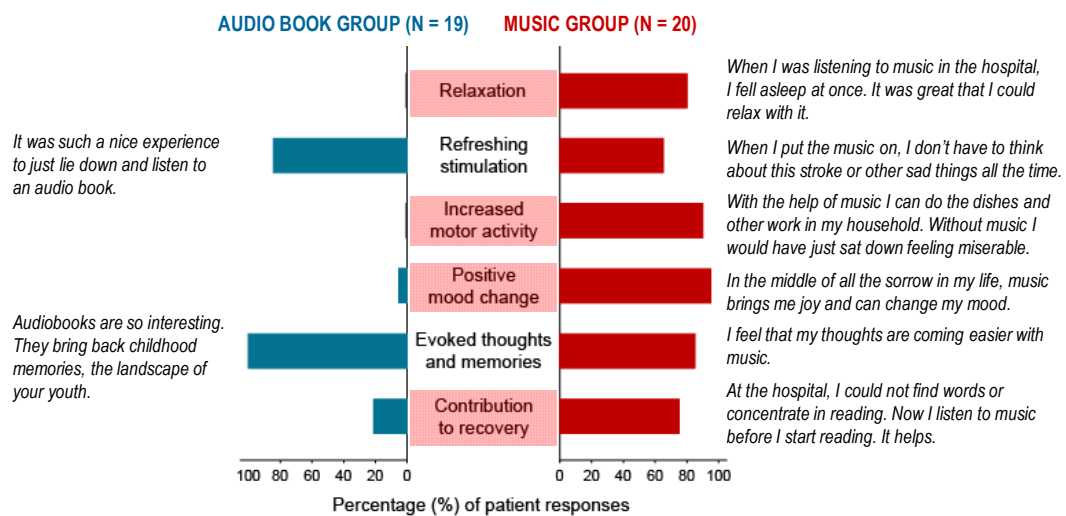


*** p < 0.005
** p < 0.01
* p < 0.05

- Kielellisen muistin kuntoutuminen korreloi masentuneisuuden ja sekavuuden vähentymiseen **musiikin kuuntelijoilla**

Särkämö & Soto (2012) *Ann NY Acad Sci*

POTILAIEN OMAT KOKEMUKSET MUSIIKIN VAIKUTUKSESTA KUNTOUTUMISEEN



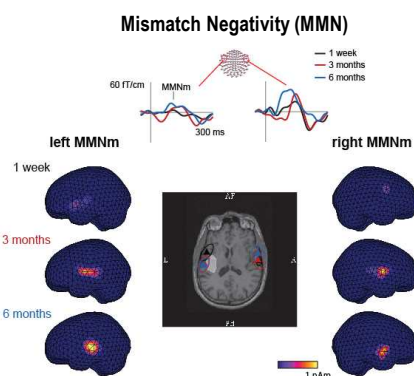
- Musiikin kuuntelu auttoi **rentoutumaan**, lisäsi **liikkumista**, paransi **mielialaa** ja hyödytti **kuntoutumista** enemmän kuin äänikirjojen kuuntelu **3 kk** aivohalvauksen jälkeen

Forsblom ym. (2010) *Music Med*

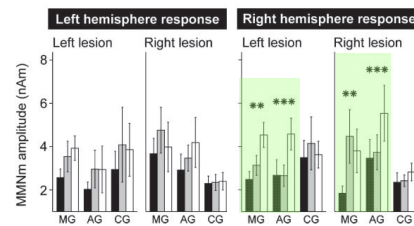
MUSIIKIN VAIKUTUS AIVOJEN TOIPUMISEEN: MAGNETOENKEFALOGRAFIA (MEG)

Journal of Cognitive Neuroscience 22:12, pp. 2716–2727

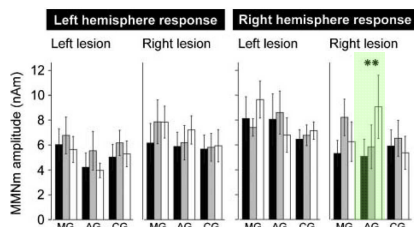
Music and Speech Listening Enhance the Recovery of Early Sensory Processing after Stroke



Frequency-MMN



Duration-MMN



- Musiikin ja äänikirjojen kuuntelu lisäsi **äänenkorkeuden** muutoksille syntyvän MMN-vasteen voimakkuutta **6 kk** aivohalvauksen jälkeen
- Äänikirjojen kuuntelu voimisti myös **kestomuutoksille** syntyvää MMN-vastetta

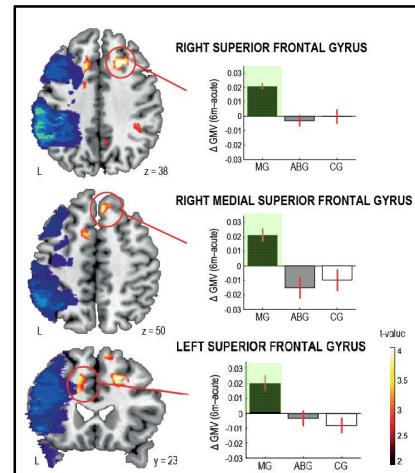
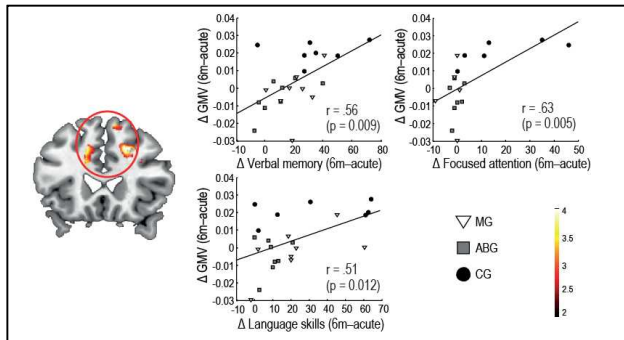
Särkämö ym. (2010) *J Cogn Neurosci*

MUSIIKIN VAIKUTUS AIVOJEN TOIPUMISEEN: VOXEL-BASED MORPHOMETRY (VBM)

frontiers in
HUMAN NEUROSCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
published: 17 April 2014
doi: 10.3389/fnhum.2014.00245

Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study



- Harmaan aineen tilavuus (GMV) **etuotsalohkon yläosassa (SFG)** kasvoi enemmän musiikkiryhmässä kuin äänikirja- ja kontrolliryhmässä **6 kk** aivohalvauksesta
- Muutokset korreloivat **kielellisen muistin, tarkkaavuuden suuntaamisen ja kielellisten toimintojen** kuntoutumiseen

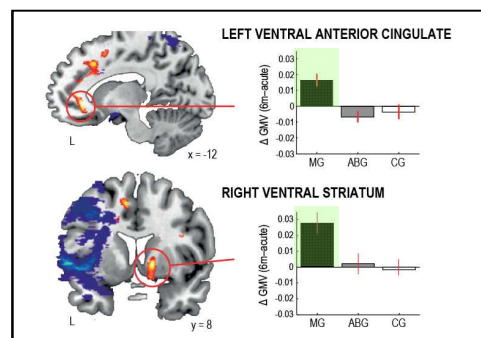
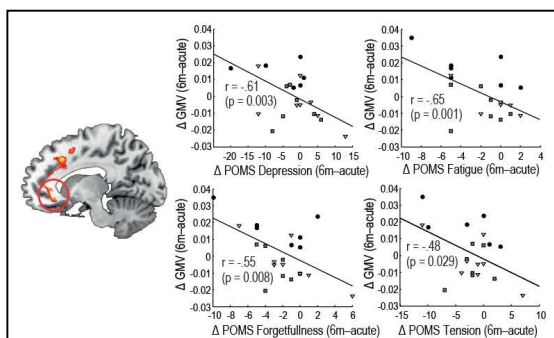
Särkämö ym. (2014) *Front Hum Neurosci*

MUSIIKIN VAIKUTUS AIVOJEN TOIPUMISEEN: VOXEL-BASED MORPHOMETRY (VBM)

frontiers in
HUMAN NEUROSCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
published: 17 April 2014
doi: 10.3389/fnhum.2014.00245

Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study



- Harmaan aineen tilavuus **limbisillä alueilla** (pihtipoimun etuosa, tyvitumakkeiden alaosa) kasvoi enemmän musiikkiryhmässä kuin muissa ryhmissä **6 kk** aivohalvauksesta
- Muutokset korreloivat vähentyneisiin **mielialaoireisiin** (esim. masennus, väsymisyys)

Särkämö ym. (2014) *Front Hum Neurosci*

TEEMAT

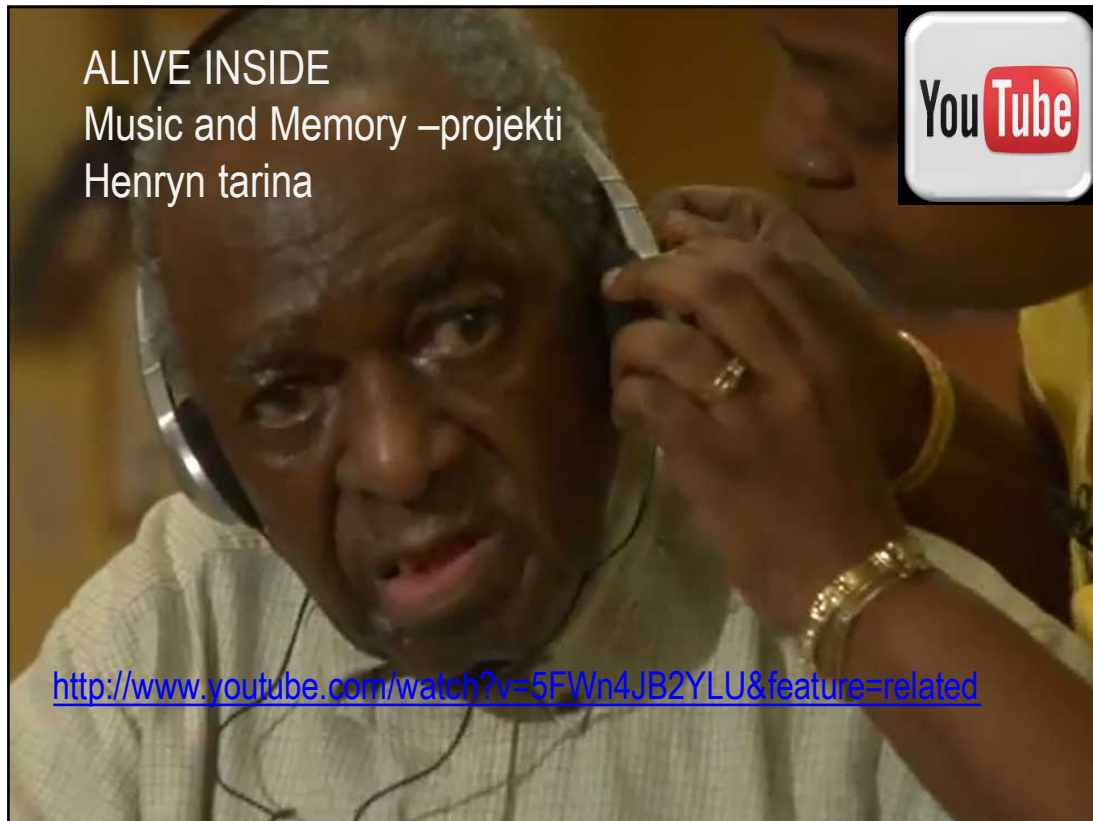
- Musiikki, ikääntyminen ja aivot
- Musiikki aivohalvauskuntoutuksessa
- Musiikki dementia kuntoutuksessa

MUSIIKIN KÄYTTÖ DEMENTIAKUNTOUTUKSESSA

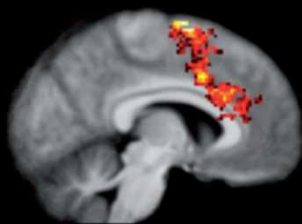
- Vaikea-asteistakin Alzheimerin tautia sairastavat vanhukset kykenevät usein havaitsemaan musiikkia ja sen välittämiä tunteita sekä tunnistamaan tuttua musiikkia ja muistamaan tuttujen laulujen sanoja

Cuddy ym. (2005) *Med Hypotheses*, Drapeau ym. (2009) *Ann N Y Acad Sci*, Johnson ym. (2010) *Cogn Behav Neurol*, Prickett & Moore (1991) *J Music Ther*, Samson ym. (2009) *Ann N Y Acad Sci*, Vanstone & Cuddy (2010) *Aging Neuropsychol Cogn*



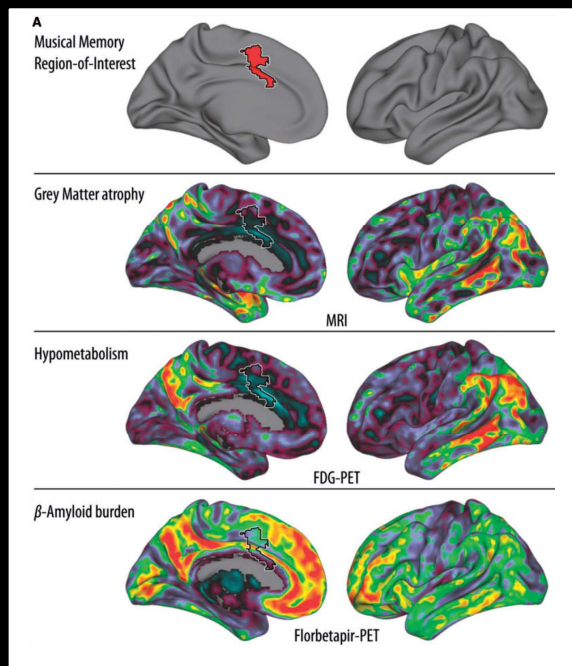


MIKSI MUSIIKIN HERÄTTÄMÄT TUNTEET JA MUISTOT SÄILYVÄT ALZHEIMERIN TAUDIN EDETESSÄ?



- Terveillä henkilöillä tutun musiikin kuuleminen aktivoi etenkin pihtipoimua ja premotorista aivokuorta
- Samoilla alueilla ilmeni vähemmän Alzheimerin taudin biomarkkereita (kortikaalista atrofiaa, glukoosi-aineenvaihdunnan häiriöitä ja beeta-amyloidin kertymää)

Jacobsen ym. (2015) *Brain*



MUSIIKIN KÄYTTÖ DEMENTIAKUNTOUTUKSESSA

- Vaikea-asteistakin Alzheimerin tautia sairastavat vanhukset kykenevät usein havaitsemaan musiikkia ja sen välittämiä tunteita sekä tunnistamaan tuttua musiikkia ja muistamaan tuttujen laulujen sanoja
- Musiikin kuuleminen saattaa hetkellisesti kohentaa muistisairaiden mielialaa sekä parantaa heidän kognitiivista toimintakykyä, esim. muistia, puheen tuottoa tai hahmotuskykyä

Cacciafesta ym. (2010) *Arch Gerontol Geriatr*, Foster & Valentine (2001) *Exp Brain Res*, Irish ym. (2006) *Dement Geriatr Cogn Disord*, Thompson ym. (2005) *Exp Brain Res*



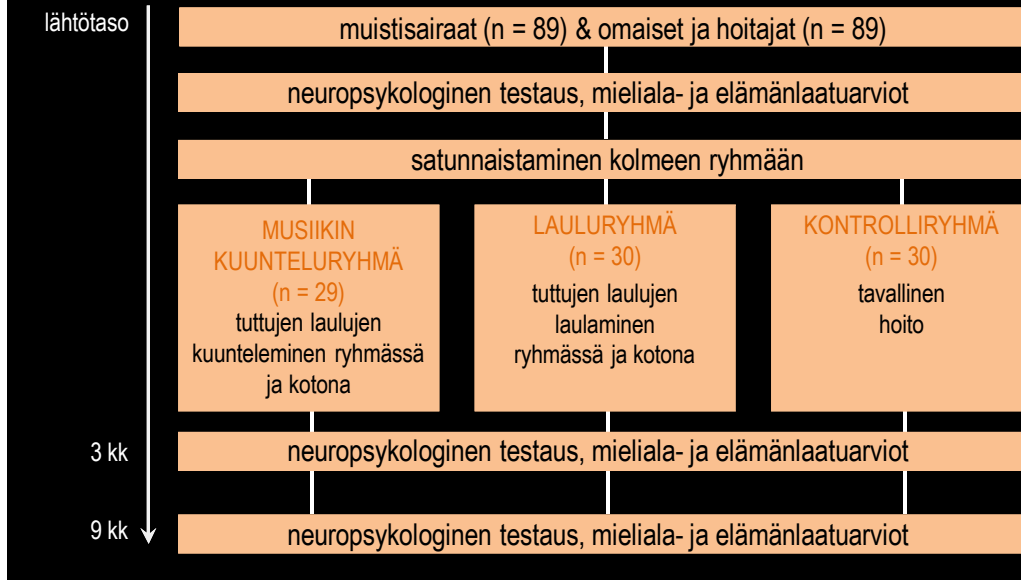
MUSIIKIN KÄYTTÖ DEMENTIAKUNTOUTUKSESSA

- Vaikea-asteistakin Alzheimerin tautia sairastavat vanhukset kykenevät usein havaitsemaan musiikkia ja sen välittämiä tunteita sekä tunnistamaan tuttua musiikkia ja muistamaan tuttujen laulujen sanoja
- Musiikin kuuleminen saattaa hetkellisesti kohentaa muistisairaiden mielialaa sekä parantaa heidän kognitiivista toimintakykyä, esim. muistia, puheen tuottoa tai hahmotuskykyä
- Musiikkiterapia voi vähentää muistisairaiden levottomuutta, ärtyisyyttä, ahdistuneisuutta, masentuneisuutta sekä neuropsykiatrisia ja käytösoireita

Brotons & Koger (2000) *J Music Ther*, Bruer ym., (2007) *J Music Ther*, Guétin ym. (2008) *Dement Geriatr Cogn Disord*, Hokkanen ym. (2008) *JAGS*, Lin ym. (2011) *Int J Geriatr Psychiatry*, Okada ym. (2009) *Int J Geriatr Psychiatry*, Raglio ym. (2008) *Alzheimer Dis Assoc Disord*, Sung ym. (2011) *Int J Geriatr Psychiatry*, Svansdottir ym. (2006) *Int Psychogeriatr*, Takahashi & Matsushita (2006) *J Music Ther*, Van de Winckel ym. (2004) *Clin Rehabil*, katsaus: Särkämö ym. (2012) *Music Med*



MUSIIKKIAKTIVITEETTIEIDEN VAIKUTUS MUISTISAIRAIDEN HYVINVOINTIIN



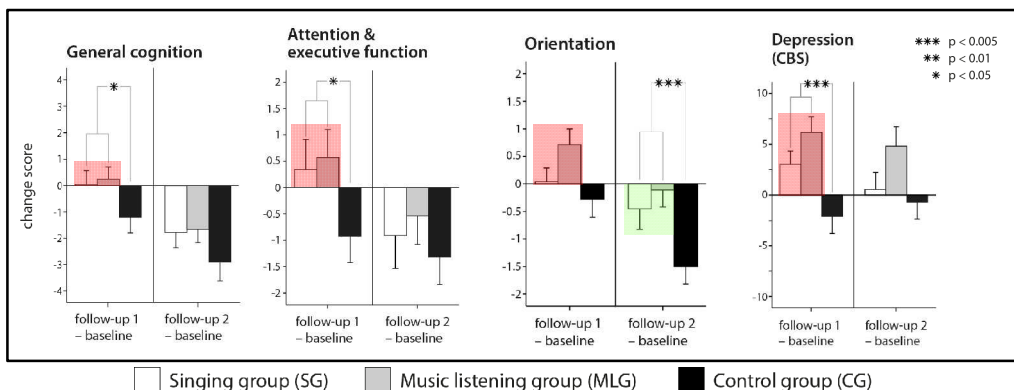
Sessio	Teema	Sisältö
1	Tullaan tutuiksi	Keskustelua tukihenkilöiden musiikkielämästä ja Muistaakseni laulan -ryhmien tavoitteet muistisairaana kuntoutuksen tukemiseksi.
2	Ryhmän muodostaminen	Kaikki osallistujat. Laulaminen/kuunteleminen ja keskusteleminen. Mikä on mieluista musiikkia?
3	Musiikkimuistoja	Onko tämä musiikki tuttua? Laulaminen/kuunteleminen ja muistelu. Ennen ja jälkeen musiikkituokion kysytään päähenkilöiden arviot omista tunnetiloista (VAMS).
4	Musiikkimuistoja	Keskustelua musiikin herättämistä muistoista ja tunteista. <i>Kotitehtävä. Tuokaa ensi kerraksi yhdessä valitsemanne levy/ laulu.</i>
5	Lapsuusmuistoja musiikin avulla	Muistellaan lapsuuden aikaa musiikin avulla. <i>Kotitehtävä. Laulakaa/kuunnelkaa viikolla lapsuuden ajan kappaleita. Kokemusten jakaminen ryhmässä.</i>
6	Nuoruusmuistoja	Muistellaan nuoruuden aikaa musiikin avulla. <i>Kotitehtävä. Jatkakaa viikolla nuoruuden muisteluita, palauttakaa mieleen aikakauteen liittyvää musiikkia. Kokemusten jakaminen ryhmässä. VAMS ennen ja jälkeen session.</i>
7	Musiikki rentoutuksen apuna	Rauhallisen musiikin/laulun käyttö rentoutumisen apuna. Rentoutusharjoitus. Ohjataan kevyt sivelyhieronta rauhoittamiseen. <i>Kotitehtävä. Kokeilkaa kotona rentoutumista musiikin keinoin. Kokemusten jakaminen ryhmässä.</i>
8	Mikä musiikki virkistää?	Rytmin kokeminen ja rytmikkäiden laulujen laulaminen. <i>Kotitehtävä. Laulakaa/kuunnelkaa virkistäviä kappaleita viikon aikana. Mitä vaikutuksia rytmi saa aikaan? Kokemusten jakaminen ryhmässä.</i>
9	Musiikkitarinani	Mielimusiikkilistat, joihin voi palata valmennuksen jälkeenkin. <i>Kotitehtävä. Jatkakaa mielimusiikkilistan tekoa viikon aikana ja laulakaa/kuunnelkaa niitä yhdessä tuttavien kanssa. VAMS ennen ja jälkeen session.</i>
10	Muistaakseni laulan!	Kootaan lauluviikko tai CD, jossa ovat merkitykselliset elämänsä kaareen liittyvät kappaleet ja annetaan osallistujille. Palautteet.



LAULAMISEN JA MUSIIKIN KUUNTELUN VAIKUTUKSET MUISTISAIRAILLA

The Gerontologist
Cite journal as: *The Gerontologist* Vol. 54, No. 4, 634-650
doi:10.1093/geront/gnt100

Cognitive, Emotional, and Social Benefits of Regular Musical Activities in Early Dementia: Randomized Controlled Study



- Kognitiivinen status (MMSE), orientaatio, toiminnanohjaus, ja mieliala paranivat tai säilyivät parempana laulu- ja kuunteluryhmässä verrattuna kontrolliryhmään 3 kk:n seurannassa
- Vaikutus orientaation säilyi vielä 9 kk:n pitkäaikaisseurannassa

Särkämö ym. (2014) *Gerontologist*

LAULAMISEN JA MUSIIKIN KUUNTELUN ERILAISET VAIKUTUKSET MIELIALAAN

- Laulaminen vähensi etenkin depression fyysisiä oireita (esim. energian puute)
- Musiikin kuuntelu vähensi etenkin depression behavioraalisia oireita (esim., ahdistuneisuus)

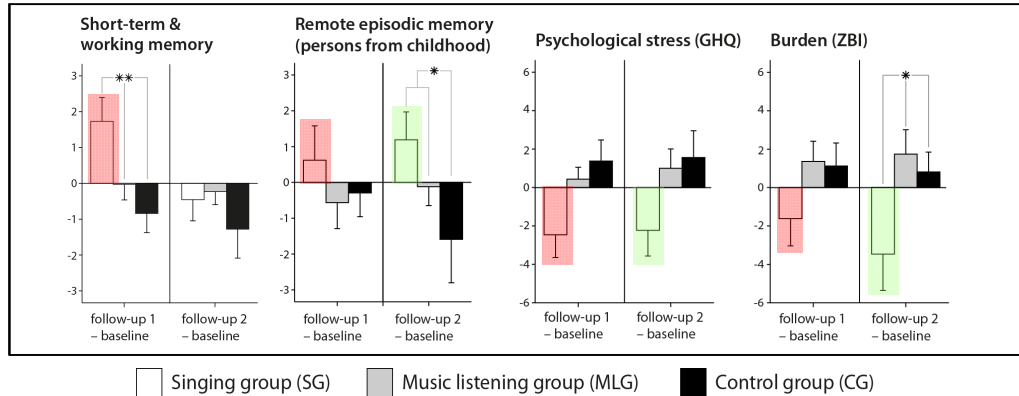
Cornell-Brown subscale		Singing Group	Music Listening Group	Control Group	P value
Mood-Related Signs	Baseline	1.8 ± 3.3	0.9 ± 3.5	2.4 ± 2.5	0.216
	Follow-Up 1	2.3 ± 2.7	2.3 ± 3.6	2.0 ± 2.9	
Ideational Disturbances	Baseline	1.8 ± 2.9	0.7 ± 3.0	2.1 ± 2.7	0.215
	Follow-Up 1	1.9 ± 2.6	1.9 ± 2.4	1.7 ± 2.3	
Behavioral Disturbances	Baseline	0.3 ± 2.8	-1.2 ± 3.1	0.2 ± 2.4	0.036
	Follow-Up 1	0.9 ± 2.7	0.4 ± 2.2	-0.1 ± 2.5	
Physical Signs	Baseline	0.3 ± 1.8	0.2 ± 2.2	1.4 ± 1.5	0.008
	Follow-Up 1	1.4 ± 2.2	0.8 ± 1.9	0.8 ± 2.3	
Cyclic Functions	Baseline	0.8 ± 2.3	0.0 ± 2.8	1.9 ± 3.0	0.410
	Follow-Up 1	1.5 ± 2.2	1.3 ± 3.0	1.5 ± 2.5	

Särkämö ym. (painossa) *J Am Geriatr Soc*

LAULAMISEN VAIKUTUKSET MUISTISAIRAILLA

The Gerontologist
Cite journal as: *The Gerontologist* Vol. 54, No. 4, 634-650
doi:10.1093/geront/gnt100

Cognitive, Emotional, and Social Benefits of Regular Musical Activities in Early Dementia: Randomized Controlled Study



- Työmuisti, omaelämäkerrallinen muisti ja omaisen psyykkinen hyvinvointi paranivat lauluryhmässä enemmän kuin kuuntelu- tai kontrolliryhmässä 3 kk:n seurannassa
- Vaikutukset omaelämäkerralliseen muistiin ja omaisen hyvinvointiin säilyivät 9 kk:n kohdalla

Särkämö ym. (2014) *Gerontologist*

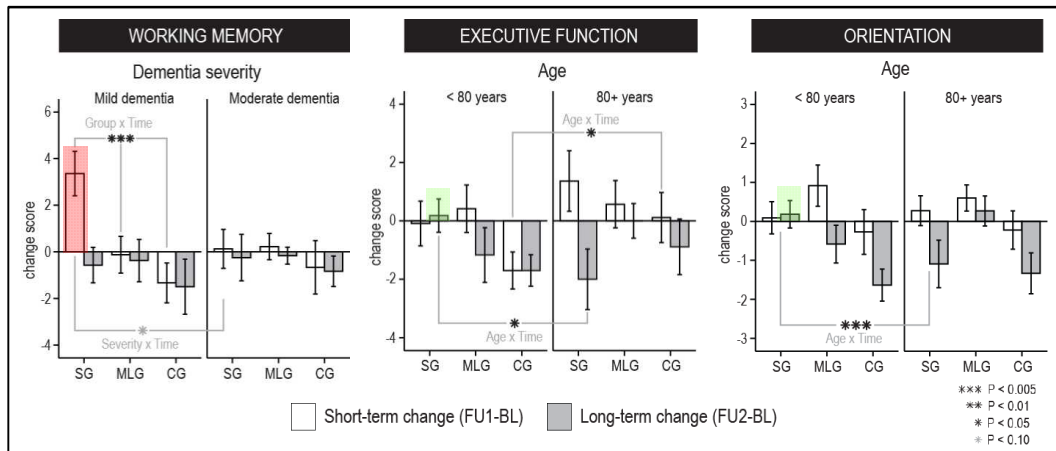
KENELLE ENITEN HYÖTYÄ?

KLIINISTEN JA DEMOGRAFISTEN TAUSTATEKIJÖIDEN VAIKUTUS

Kuusi tekijää:

- **Dementia etologia:** Alzheimerin tauti (N = 38) / muu dementiasairaus (N = 36)
- **Dementia aste:** lievä (MMSE < 18, N = 38) / keskivaikea (MMSE ≤ 18, N = 36)
- **Ikä:** < 80 vuotta (N = 36) / 80+ vuotta (N = 38)
- **Hoitotilanne:** asuu kotona (N = 33) / laitoshoidossa (N = 41)
- **Laulutausta:** ei (N = 37) / kyllä (N = 37)
- **Soittotausta:** ei (N = 39) / kyllä (N = 35)

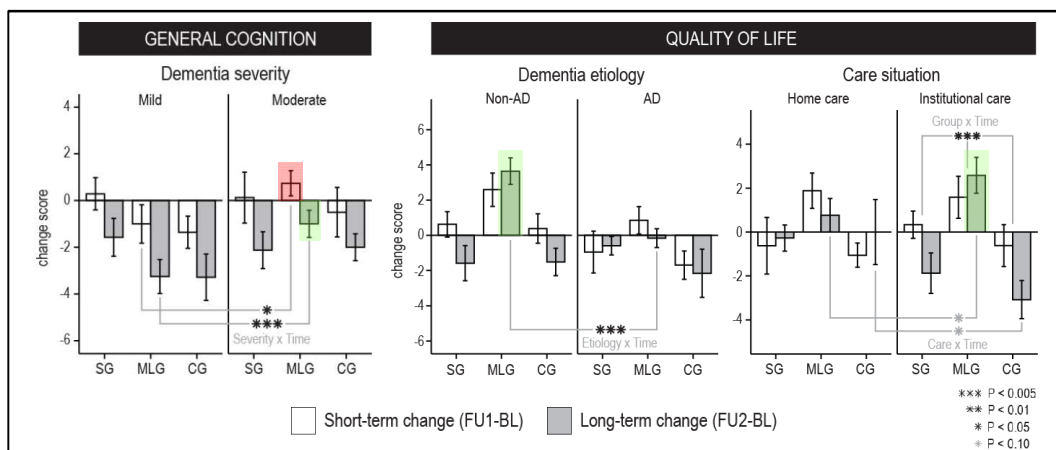
KETKÄ HYÖTYIVÄT ETENKIN LAULAMISESTA?



- Työmuistin lyhytkestoinen tehostuminen lievästi muistisairailta (MMSE > 18/30)
- Toiminnanohjauksen ja orientation pitkäkestoinen säilyminen nuoremmilla muistisairailta (< 80 v.)

Särkämö ym. (painossa) *J Alzheimers Dis*

KETKÄ HYÖTYIVÄT ETENKIN MUSIIKIN KUUNTELUSTA?



- Kognitiivisen statuksen säilyminen lyhyt- ja pitkäkestoisesti keskivaikeasti muistisairailta (MMSE ≤ 18/30)
- Elämänlaadun paraneminen pitkäkestoisesti muistisairailta, joilla oli muu demenciasairaus kuin Alzheimerin tauti ja jotka olivat laitoshoidossa

Särkämö ym. (painossa) *J Alzheimers Dis*



MSS

Muistaakseni laulan

MIINA SILLANPÄÄN SÄÄTIÖN JULKAISUJA A-10

MSS

Teppo Sarkamo, Sari Laitinen, Ava Numminen, Mari Tervaniemi, Merja Kurki & Pekka Rantanen

MUISTAAKSENI LAULAN: MUSIIKIN KÄYTTÖ MUISTISAIRAIDEN MIELIALAN, ELÄMÄNLAADUN JA KOGNITIIVISEN TOIMINTAKYVYN TUKEKSESSA

MSS

Minna Sillanpään Säätiö

MIINA SILLANPÄÄN SÄÄTIÖN JULKAISUJA A-10

MSS

Sari Laitinen, Jenna Liland, Ava Numminen ja Merja Kurki

MUISTAAKSENI LAULAN -MUSIIKKITUOKIOIDEN JÄRJESTÄMINEN Ohjajan opas

MSS

Minna Sillanpään Säätiö

www.miinasillanpaansaatio.fi






KIITOS!



Kognitiivisen aivotutkimuksen yksikkö (Helsingin yliopisto)
Mari Tervaniemi, Minna Huotilainen



Jyväskylän yliopiston musiikin laitos & Monitieteisen musiikintutkimuksen huippuyksikkö
Jaakko Erkkilä, Esa Ala-Ruona, Anita Forsblom



Neurologian ja radiologian klinikat ja BioMag-laboratorio (HYKS)
Seppo Soinila, Marja Hietanen, Taina Autti, Heli Silvennoinen, Eero Salli, Elina Pihko, Suvi Heikkilä, Jyrki Mäkelä



Åbo Akademin psykologian ja logopedian laitos
Matti Laine



Montrealin yliopisto
Isabelle Peretz



Barcelonan yliopisto
Antoni Rodríguez-Fornells, Pablo Ripolles



Miina Sillanpään Säätiö
Sari Laitinen, Merja Kurki



Sibelius-Akatemia
Ava Numminen

Rahoittajat
Suomen Akatemia
Helsingin yliopisto
Kansaneläkelaitos (KELA)
Raha-automaattiyhdistys (RAY)
Suomen Kulttuurirahasto
Psykologian tutkijakoulu (PSYCo)
Neurologiasäätiö
Jenny ja Antti Wihurin rahasto
Ella ja Georg Ehrnroothin säätiö
Yrjö Jahnssonin säätiö
Emil Aaltosen säätiö
Miina Sillanpään säätiö

yhteydenotot: teppo.sarkamo@helsinki.fi