

Voiko musiikki tuoda laatua lastentarhanopettajan työhön – näkökulmia aivotutkimuksesta



Minna Huotilainen
Monitieteisen musiikintutkimuksen
huippuyksikkö
Helsingin yliopisto
Työterveyslaitos

Sisältö

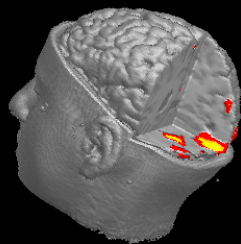
Aivotutkimusmenetelmiä kuvina

1. Musiikin ja puheen läheinen yhteys
2. Musiikkiharrastuksen aloittaminen muokkaa lapsen aivojen rakennetta
3. Musiikkiharrastuksen vaikutuksia kognitioon
 - äidinkielen oppimiseen
 - vieraan kielen oppimiseen
 - hienomotoriikkaan
 - matemaattisiin taitoihin
 - tarkkaavaisuustaitoihin
4. Musiikkia päivähoitoon

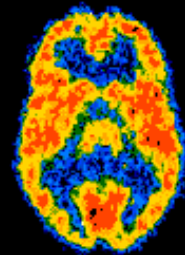


Aivotutkimusmenetelmä: fMRI

- fMRI = functional magnetic resonance imaging = toiminnallinen magneettikuvaus
- Kuvaa muutoksia veren happipitoisuudessa tietyn tehtävän yhteydessä



PET



- PET=positroniemissiotomografia
- Kuva aivojen verenkierron, hapetuksen tai jonkin aineen pitoisuuden muutoksista kahden tilanteen välillä
- "Mitkä aivojen *alueet* toimivat tässä tehtävässä?"

Tutkimusmenetelmä:

MEG

BioMag-laboratorio,
HYKS
Millisekuntin ajallinen
tarkkuus



Sikiön aivotoiminnan mittaus
MEG, BioMag-laboratorio, HYKS
millisekuntien tarkkuus, prosessien erillisuus



Kuva: Teemu Peltonen





Kuva: Minna Huotilainen



Aivosähkökäyrä
EEG

Vauvan ERP
Unen aikana
Jorvin sairaala

Kuva: Veikko Somerpuro

1. Musiikin ja puheen läheinen yhteys

- Ensimmäinen kielemme on musiikillinen. Jo vastasyntyneellä vauvalla on musiikillisia taitoja. Vauva oppii melodioita ja rytmejä ja osaa tunnistaa niitä.
- Vauvalle laulu on kuin puheopetusta – laulamme tiedostamattamme vauvalle sopivalla tavalla ("intuitiivinen vanhemmuus").

Musiikin parissa toimiminen tukee puheen oppimista

- Suurin osa lapsista oppii vaivatta kielen keskeiset käsitteet tavu, sana, lause, äänne.
- Jos näiden käsitteiden oppiminen on hieman hankalaa, musiikin parissa toimiminen voi tarjota tukea oppimiselle.
- Musiikkileikkikoulutoiminta ja päivähoiton musiikkitoiminta muistuttaa itse asiassa puhe- ja lukiovetusta, mutta tunnelma on täysin erilainen.

Musiikkitoiminta ja leikki-ikäisten yhteisöllisyys

- Leikki-ikäisten päiväkotilasten ryhmissä on tutkittu ohjatun musiikkitoiminnan vaikutusta yhteisöllisyyteen
- Lapset auttavat toisiaan enemmän ja valitsevat todennäköisemmin yhdessä kuin yksin leikkimisen ohjatun musiikkituokion (15 min) jälkeen yli tunnin ajan
- Myös toimintaa synkronoiva rytmikäs loru toimii samalla tavoin.
- Toiminta on tiedostamatonta ja liittyy peilisolujärjestelmän ja aivojen syvien osien toimintaan.

Musiikinkuuntelu vaikuttaa aivojen tunnealueisiin

- Limbiset ja paralimbiset rakenteet aktivoituvat ja vaikuttavat suoraan pulssiin, verenpaineeseen, hormonitasoihin jne.

- Musiikkiterapia hyödyntää tätä ilmiötä



Musiikin käyttö vaikuttaa fysiologiseen oppimismahdollisuuteen

- Aivojen syvät osat (manteliumake, hippokampus) säätelevät fysiologiaamme monessa ulottuvuudessa
 - Vireystila: unisuus vai virkeys?
 - Hälytystila: pakene tai taistele –tila vai oppimistila?
- Oppiminen on mahdollista silloin, kun fysiologinen tilamme sallii sen.
- Musiikin käyttö vie kohti oppimistilaa eli vähentää hälytystilaa.

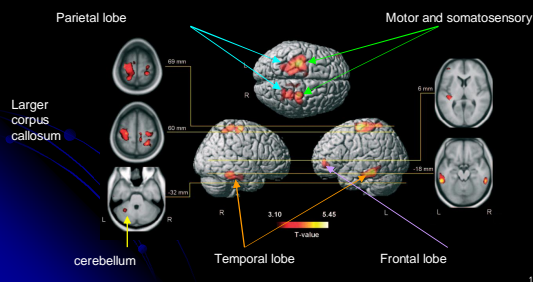
2. Musiikkiharrastus muokkaa aivoja: aikuiset

- Aivokuoren vasteet voimakkaammat (Pantev ym., 1998; Tervaniemi 2001)
- Nopeammat aivorunkovasteet (Musacchia ym., 2007; Wong ym., 2007; Strait ym., 2009).
- Laajentuneet sormien edustusalueet (Eibert ym., 1995).
- Vaativien tehtävien suorittaminen vaatii vähemmän aivokuoren aktivoitumista (Maister ym., 2005; Krings ym., 2000; Jancke ym., 2000).

14

Musiikin aivojen laajentuneet aivoalueet

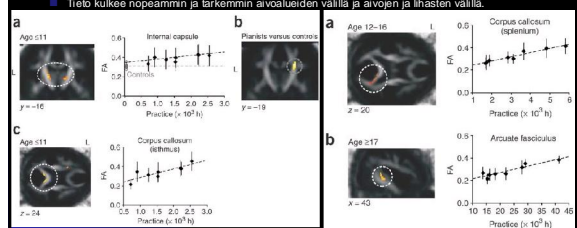
- Laajentuneet harmaan aineen alueet (Gaser & Schlaug, 2003).



15

Musiikin aivojen vahvemmat valkean aineen radat

- Musiikin aivoissa valkean aineen radat motorisen aivokuoren ja liusten välillä (capsula interna) ja otsa-, päälaen- ja ohimolohkojen välillä (corpus callosum, arcuate fasciculus) ovat vahvempia kuin ei-musiikoilla (Bengtsson et al., 2005).
- Tieto kulkee nopeammin ja tarkemmin aivoalueiden välillä ja aivojen ja lihasen välillä.

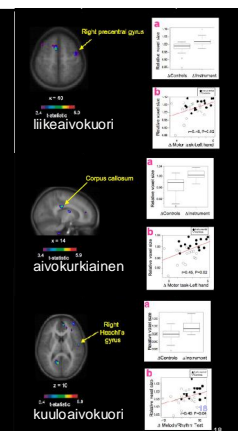


Koolla ja teholla on merkitystä

- Musiikin harrastaminen aikaansaa enemmän resursseja, enemmän tilaa
 - Kuulo, motoriikka, tehtävien automatisoituminen, rakenteiden havainnointi, silmä-käsi-koordinaatio
- Tila on käytettävissä muihinkin tehtäviin
- Vastaavia muutoksia tavataan myös aikuisilla, jotka aloittavat musiikkiharrastuksen ensi kertaa

Musiikkiharrastus muokkaa nopeasti lapsen aivoja

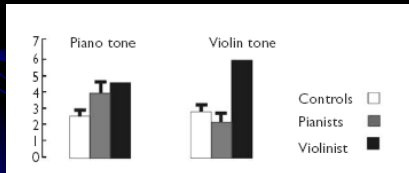
- Lapsilla jo 15 kk:n pianon soiton harjoittelu muokkaa motorisen aivokuoren, aivokurkaiisen ja kuuloaivokuoren rakennetta (Hyde ym., 2009).
- Harjoittelu tehostaa näiden aivorakenteiden toimintaa ja solujen väliset yhteydet lisääntyvät.
- Nämä alueet ovat tehokkaita kaikessa kuulemisessa ja hienomotoriikassa.



16

Lapsen musiikkiharrastus aikaansaa nopeasti oman instrumentin äänelle reagoivan aivoalueen

Shahin ym. osoittivat, että Suzuki-opetuksessa olevilla lapsilla vasteet oman instrumentin äänelle voimistuvat erittäin nopeasti, jo muutamien kuukausien kuluttua harjoittelun aloittamisesta. Lapsen aivot oppivat siis muutamassa kuukaudessa analysoimaan oman soittimen äänen sävyjä erityisellä tavalla. Tämä yleistyy puheäänien analysoimiseen.



Rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset lapsen aivoissa

- Musiikkiharrastuksen aloittaminen aikaansaa voimakkaita muutoksia kuulo-, tunto- ja motorisessa järjestelmässä.
- Lapsen aivotoiminta tehostuu
- Tämä tehostuminen ja suuremmat resurssit ovat kaiken muun samantyyppisen toiminnan käytössä.
- Muutokset jäänevät pysyviksi, jos musiikkiharrastusta jatketaan n 14-16 v ikään asti tai intensiivisesti yli 4-5 vuoden ajan (tutkimukset käynnissä).



3. Musiikkiharrastus vaikuttaa äidinkielen oppimiseen

- Alle kouluikäiselle lapselle musiikkitoiminta harjoittaa kuulotarkkuutta, jota tarvitaan äidinkielen kirjoittamiseen ja lukemiseen
- Tämä on erityisen tärkeää silloin, jos äidinkielen oppimisessa on esteitä
 - Lukihäiriötä suvussa
 - Kehitysviivästymää
 - Kuuloon liittyviä ongelmia, sisäkorvaistute, kuulolaite

Suomi toisena kielenä

- Musiikin käytöstä on kokemuksia suomi toisena kielenä –opetuksen tukena
- Tempo-orkesteri Vantaalla
 - Venezuelan El Sistema -orkesterijärjestelmä



Musiikkiharrastus vaikuttaa vieraiden kielten oppimiseen

- Vieraan kielen lausuminen ja kuullunymmärrys hyötyvät musiikkiharrastuksesta
- Turun yliopistossa Riia Milovanov (nyk. Kivimäki) on tutkinut englannin tuottamista ja lausumista
- Musiikkiharrastuksen vaikutus on voimakas, myös silloin, kun musiikkiharrastus on melko vaatimaton
- Päivähoidon musiikkitoiminta voi sisältää kielisuihkun aineksia, lauluja voi olla laulu-suzuki-menetelmän mukaisesti monella kielellä
- Tällä voi olla lapsen kielikorvaa laajentava vaikutus



Soittoharrastus kehittää hienomotoriikkaa

- Soittoharrastuksessa lapsi oppii käyttämään molempia käsiään tarkasti ja taitavasti
- Tästä on hyötyä vaikkapa virkkaamisen tai kauniin käsialan oppimisessa
- Äänen tuoma palaute on tärkeä
- Tavun ja sävelen tarkka ajoittuminen mahdollistuu esimerkiksi kanteleen nuotteja käyttämällä



Musiikkiharrastus ja matemaattiset kyvyt

- Musiikki puolinuotteineen on matemaattinen kieli, joka tukee $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ murtolukujen oppimista
- Musiikillisten rakenteiden hahmottamisen harjoittelu edistää monimutkaisten kokonaisuuksien hallintaa kuin itsestään
- Pelkkä kuuleminen vaikuttaa

ABABA



Hieman spekulointia rakenteiden hahmottamisen kykyyn liittyen

- Nykyisessä yritysjohtoon toimintaan liittyvässä tutkimuksessa korostetaan sisäkkäisten ja osin päällekkäisten rakenteiden hahmottamisen kykyä, ns. sekvenssointikykyä
- Onko tässä kyse juuri siitä samasta kyvystä, jota musiikkiharrastus kehittää?
- Kuinka paljon tämä kyky kehittyy pelkästään monipuolista musiikkia keskittyneesti kuuntelemalla?



Musiikkiharrastus ja tarkkaavaisuustaidot

- Tarkkaavaisuus on mielen perustyökalu
- Musiikkiharrastus kehittää tarkkaavaisuustaitoja, melussa työskentelyn taitoja, toiminnanohjausta ja pitkäkestoisen tarkkaavaisuuden ylläpitämisen taitoja



Musiikkiharrastuksen hyötyjen yhteenveto

- Kognitiiviset taidot, lukihäiriön "ennaltaehkäiseminen"
- Ryhmätyötaitot, vuoron odottaminen, vastuun ottaminen yhteisöissä
- Itseilmaisutaidot, tunteiden ilmaiseminen sosiaalisesti hyväksytyllä tavalla
- Yhteisöllisyyden kokeminen

4. Musiikkia päivähoitoon

- Tasa-arvoisuus
 - Kaikilla lapsilla ei ole mahdollisuutta harrastaa musiikkia ennen kouluikää tai koulukäisenä
 - Kysymys ei ole niinkään rahasta kuin perheen perinteistä ja henkisistä resursseista (tiedon etsiminen vapaaoppilaspajoista, kuljetukset)
 - On mahdollista, että juuri ne lapset, jotka tarvitsivat eniten tukea kognitiiviseen ja sosiaaliseen kasvuunsa, eivät päivähoiton ulkopuolella pääse musiikin pariin
- Sosiaalisuus
 - Päivähoidon musiikitoiminnan avulla voidaan muokata päiväkodin sosiaalista ilmastoja myönteiseen, prososiaaliseen suuntaan
- Lastentarhanopettaja itse hyötty musiikin käytöstä
 - Musiikilla ja erityisesti laulamisella on useita terveyttä edistäviä elementtejä.



Kiitos!

Kirjallisuutta:

Levitin: Musiikki ja aivot. Terra Cognita.

Iacoboni: Ihmisten peilaus. Terra Cognita.

Hämäläinen ym: Mieli ja aivot, Turun yo.

Musiikki, 3-4/2008: Huottilainen & Putknen: Musiikkiharrastus vaikuttaa voimakkaasti lapsen aivotoimintaan ja Seppänen & Tervaniemi: Musiikkouden jälkiä aivoissa. Duodecim, 23/2009: Huottilainen & Fellman: Sitä äitiä kuuleminen jonka kohdussa asunto ja Tervaniemi: Miksi musiikki liikuttaa?

Tempus 3/2010: Milovanov: Musikaalinen oppii kielellä vaivattomammin

Särkämö ym. Muistaakseni laulan, 2011, Miina Sillanpään säätö.

Särkämö ja Huottilainen: Musiikkia aivoille läpi elämän, Suomen Lääkärilehti, 2012.