PIKKUPIANISTIN MOTORINEN KEHITYS JA SEN TUKEMINEN

- motorisia harjoituksia 4 –7 -vuotiaille aloitteleville pianisteille

Musiikin koulutusohjelma
Musiikkipedagogi
Opinnäytetyö
27.11.2009

Anu Ekholm

Metropolia

TIIVISTELMÄSIVU

Koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto
Musiikin koulutusohjelma	Musiikkipedagogi

Tekijä
Anu Ekholm

Työn nimi
PIKKUPIANISTIN MOTORINEN KEHITYS JA SEN TUKEMINEN - motorisia harjoituksia 4–7 -vuotiaille aloitteleville pianisteille

Työn ohjaaja/ohjaajat
Kristiina Peltonen

Työn laji	Aika	Numeroidut sivut + liitteiden sivut
Opinnäytetyö	27.11.2009	70 + 7

TIIVISTELMÄ
Soittaminen on monimutkainen kognitiivinen tapahtuma, joka edellyttää soittajalta hyvin kehittynyttä sensomotorista järjestelmää sekä monipuolisia motorisia taitoja. Tässä työssä keskitytään lapsen seitsemän ensimmäisen ikävuoden kehitykseen sekä soittamiseen tarvittavien motoristen taitojen kehittämiseen alkeistasolla.

Ensimmäisessä osassa käsitellään motoriikan aivoperustaa: aivojen rakennetta ja niiden toimintaa sekä sitä, mitä motorisessa suorituksessa tapahtuu hermostollisella tasolla.

Toisessa osassa käydään läpi lapsen sensomotorista kehitystä, aistijärjestelmää sekä sen merkitystä oppimisprosessissa. Lapsen seitsemän ensimmäistä ikävuotta on sensomotorisen kehityksen aikaa. Sinä aikana luodaan perusta lapsen myöhemmälle oppimiskyvylle. Hyvien sensomotoristen taitojen hallinta mahdollistaa monimutkaisempien kognitiivisten taitojen oppimisen.

Kolmannessa osassa kerrotaan aivotutkimuksen musiikillisista sovelluksista. Musiikkiharrastus kehittää aivoja monipuolisesti. Musisoiminen muuttaa aivoja myös rakenteellisella tasolla, mikäli soittaminen on aloitettu ennen 7–9 vuoden ikää.

Neljäs osa sisältää motorisia harjoituksia 4–7 -vuotiaille aloitteleville pianisteille. Kuvaan harjoituksen kulun sekä siitä saatavan hyödyn, ts. mitä motorisia osa-alueita kyseinen harjoitus kehittää. Tässä työssä keskitytään lähinnä ilman pianoa tehtäviin harjoituksiin. Näissä harjoituksissa pieni oppilas voi paneutua pelkästään motoriseen suoritukseen, eikä soittimen äänimaailma vie hänen huomiotaan muualle. Kun motorinen ”temppu” osataan tehdä ilman pianoa, taidon soveltaminen soitossa onnistuu luontevasti.

Viides osa on DVD – tallenne, joka sisältää näytteitä motorisista harjoituksista. Näytteitä esittävät oppilaat ovat Käpylän musiikkiopiston oppilaita.

Pohdin soittoharrastuksen aloitusikää uusimman tutkimustiedon valossa. Niin uudet dynaamiset motorista kehitystä käsittelevät teoriat kuin aivotutkimuksen musiikillisista sovelluksista saatu tutkimustieto tukevat ajatusta musiikinharrastuksen aloittamisesta ennen kouluikää.

Musiikkileikkikoulussa tehdään asioita, jotka kehittävät lasta monipuolisesti. Siksi tämänkaltainen toiminta olisi syytä saattaa koko ikäluokan ulottuville esim. päiväkotitoiminnan yhteyteen. Näin voitaisiin tukea lapsen kognitiivisten taitojen kehittymistä sekä mahdollisesti ehkäistä oppimisvaikeuksia.

Teos/Esitys/Produktio
Motoriset harjoitukset, DVD - tallenne

Säilytyspaikka
Ruoholahti

Avainsanat
Pikkupianisti, motoriikka, motoriset harjoitukset, sensomotorinen kehitys, muusikkouden aivoperusta, alkeistaso

Metropolia

Culture

Degree Programme in	Specialisation
Classical music	Music education

Author
Anu Ekholm

Title
MOTOR DEVELOPMENT OF THE YOUNG PIANIST –
Motor Exercises for Beginning Pianists Aged 4-7

Tutor(s)
Kristiina Peltonen

Type of Work	Date	Number of pages + appendices
Bachelor´s Thesis	27.11. 2009	70 + 7

Playing a musical instrument is a complex cognitive process, which demands a well developed sensory motor system as well as comprehensive motor skills. This thesis concentrates on the children's development in the first seven years of their lives, and also on the improvement of motor skills which are required on the basic level of piano playing.

The first section discusses the brain basis of the motor system: the structure and the activity of a human brain and what happens during a motor performance at the neurological level. The second part looks at the sensory motor development of a child, the structure of the sensory system and its significance in the learning process. During the very first seven years children are building up the foundation for their learning abilities for the rest of their life. Possessing good sensory motor skills enables them to acquire a more sophisticated cognitive capacity.

The third section focuses on the musical applications of the brain research. Playing an instrument develops the brain comprehensively. Playing music modifies the brain also on the structural level if playing has been started before the age of seven to nine.

The fourth section explains the motor exercises for the four to seven years old pianists on the basic level and describes and discusses the exercises and their benefits. Most of these exercises are done without an instrument. When the young pianists have acquired the motor skill in question, they can apply it in their music playing.

The fifth component of this thesis is a DVD recording containing samples of the exercises described above. On the recording, the exercises are done by the students of Käpylä Music Institute, Helsinki.

This thesis relies on the assumption that the appropriate age for starting to play an instrument is before school age. New dynamic theories about children's motor development as well as recent brain studies support this assumption.

Music play groups involve activities which develop children multi-dimensionally. Therefore this kind of activities should be available for all children in this age group, for instance in day care settings. Thereby we could enhance the cognitive capacity of a child and also possibly prevent learning difficulties in the future.

Work / Performance / Project

Motor Exercises DVD recording

Place of Storage
Metropolia University of Applied Studies, Ruoholahti Library

Keywords
young pianist, motor coordination, motor exercises, sensory motor development, brain basis of musicianship

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 4
2 TAUSTAA 8
3 MITEN AIVOT TOIMIVAT 11
3.1 Hermosto ja aivojen rakenne 13
3.2 Aivokuori ja sen toiminnalliset alueet 14
3.3 Hermoradat ja tyvitumakkeet 17
3.4 Väliaivot 17
3.4.1 Talamus 17
3.4.2 Hypotalamus ja aivolisäke 18
3.4.3 Limbinen järjestelmä 18
3.5 Pikkuaivot 18
3.6 Aivorunko 19
3.6.1 Pyramidirata 20
3.7 Selkäydin 21
3.8 Motoriikan säätelyn hierarkia 21
3.8.1 Aivokuoren motorinen säätely 22
4 LAPSEN SENSOMOTORINEN KEHITYS 23
4.1 Karkean motoriikan kehittyminen 26
4.2 Hienomotoriikan kehittyminen 27
4.3 Aistit 28
4.3.1 Sensorinen integraatio 29
4.3.2 Näkö (visuaalinen aisti) 30
4.3.3 Kuulo (auditiivinen aisti) 31
4.3.4 Tunto (taktiilinen aisti) 31
4.3.5 Asento ja liike (proprioseptiivinen aisti) 32
4.3.6 Painovoima, pään liikkeet ja tasapaino (vestibulaarinen aisti) 32
4.4 Miten hermosto oppii 34
5 AIVOTUTKIMUKSEN SOVELLUKSIA 36
5.1 Muusikkouden aivoperusta 36
5.2 Musiikkiharrastuksen vaikutus lapsen kehitykseen 38
5.3 Motorinen ja audiomotorinen aivoperusta 40
5.4 Rytmitaju ja motoriikka 41
5.5 Sensomotorisen- ja liikeaivokuoren merkitys soiton opiskelussa 42

6 MOTORISET HARJOITUKSET 43
6.1 Tasapainoharjoitukset ja istuma-asento 45
6.1.1 Vanha puu - staattinen tasapaino (DVD no 1) 45
6.1.2 Undulaatin keinunta ja lentoharjoitus – dynaaminen tasapaino (DVD no 2) 46
6.1.3 Istuma-asento – reaktionopeus ja sointi (DVD no 3) 46
6. 2 Käsivarren ja ranteen käyttö 47
6.2.1 Joutsentanssi – käsivarsien käyttö (DVD no 4) 48
6.2.2 Käärmekädet – käsivarsien koordinaatio (DVD no 5) 48
6.2.3 Suuri ympyrä - käsivarren ja ranteen käytön yhdistäminen (DVD no 6) 49
6.2.4 Rotaatio pallon kanssa (DVD no 7) 49
6. 3 Käden ja käsivarren käytön yhdistäminen 50
6.3.1 Lehdet lentää – käsivarren ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 8) 50
6.3.2 Kämmentähdet – valmistava harjoitus seuraavaan (DVD no 9) 51
6.3.3 Suuri ympyrä ja kämmentähdet – käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 10) 51
6.3.4 Maalari maalasi taloa – legatoharjoitus; käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 11) 52
6.3.5 Apinanpoika – käsien tarttumisote + käsivarsien rentous (DVD no 12) 52
6.3.6 Meduusauinti – ranteiden ja sormien käyttö (DVD no 13) 53
6.3.7 Kissa pudottautuu puusta – käsivarren pudotus + käden soittoasento (DVD no 14) 53
6. 4 Käden rakennus ja sormien harjoittaminen 54
6.4.1 Kädet – nyrkit – käsittelytaitojen vahvistamista (DVD no 15) 54
6.4.2 Krokotiilin kulmakarvat – vahva rystyskaari (DVD no 16) 55
6.4.3 Harava ja punnerrukset – kämmenpohjan lihasten ja sormien vahvistaminen (DVD no 17) 56
6.4.4 Gerbiilin pesä – käden soittoasento ja peukalon vienti kämmenen alle (DVD no 18) 56
6.4.5 Sormien sirkuskoulu – sormien itsenäisyys ja vahvistus + sorminumerot (DVD no 19) 57
6.4.6 Sormien naputukset pianon kanteen – sormien vahvistus ja itsenäisyys (DVD no 20) 57
6.4.7 Tryffelipossun sienen etsintää - sormenpään tarttumisharjoitus (DVD no 21) 58
6.4.8 Kameli autiomaassa – legatoharjoitus (DVD no 22) 59
6.4.9 Kiikarit – sormien pinsettiote ja vahvistus (DVD no 23) 59

6.4.10 Tuhatjalkaisen juoksulenkki – sormien nopeus ja koordinaatio (DVD no 24) 60
6.4.11 Sormien heilutus – sormien eriytyminen (DVD no 25) 60
6.4.12 Sormien pyörittäminen – sormien nopeuden ja itsenäisyyden edistäminen (DVD no 26) 61
7 POHDINTAA 62
LÄHTEET 66
HAASTATTELUT 69
DEMONSTRAATIOLUENNOT 69
LIITTEET 70

1 JOHDANTO

Pianistin motoriikka on kiinnostanut minua pitkään. Olen ajatellut, että yksi suurimpia haasteita ihmisen suorituskyvylle on huippuvirtuoosisen kappaleen soittaminen. Esimerkiksi käy Sergei Rachmaninovin toinen pianokonsertto, jossa koko ihmisen kapasiteetti on mahdollisimman monipuolisesti käytössä. Jo pelkästään kappaleen nuottien ulkoa opettelu on haaste muistille. Konserton virtuoosisuus on huippuluokkaa, se vaatii sekä hurjaa nopeutta että suurta pianistista voimaa. Tämän lisäksi pianistin tulisi kyetä välittämään kuulijoille musiikin tunnemaailma sekä suodattaa se oman persoonansa kautta eli luoda oma tulkintansa. Lisäksi pianistin tulee kyetä seuraamaan kapellimestarin lyöntiä ja soittaa synkronissa orkesterin kanssa. On helppo uskoa väittämää, että ihminen on älykkäimmillään soittaessaan.

Pikkupianistilla on pitkä tie kuljettavanaan, mikäli hän haaveilee jonain päivänä soittavansa Rachmaninovin pianokonserton orkesterin kanssa. Näin kävi yhdelle pikkutytölle, jonka vein monta vuotta sitten Finlandia-taloon konserttiin, jossa ohjelmassa oli mm. kyseinen konsertto. Tämä oli suuri elämys pikkuoppilaalleni. Puolitoista vuotta sitten pikkutytön haave toteutui: silloin 18-vuotias nuori nainen soitti kyseisen konserton ensimmäisen ja toisen osan Italiassa nuorille pianisteille järjestetyssä kilpailussa. Voi sanoa, että tämä tapahtuma oli nuorelle pianistille monen vuoden haaveen täyttymys ja huipentuma, mutta myös vuosia kestäneen sinnikkään työn tulos. Se vaati pitkäjännitteistä työtä, tuhansia harjoittelutunteja, lukuisia esiintymisiä ja kilpailuihin osallistumista. Mutta työ kannatti, ainakin itse soittajan, hänen vanhempiensa ja opettajiensa mielestä.

Jokaisen pienen pianistin taival on erilainen. Jokaisella lapsella on omat haaveensa ja kiinnostuksen kohteensa, jotka vaihtelevat ääripäästä toiseen. Yksi haaveilee jalkapallotähteydestä, toinen astronautin urasta. Joku haluaisi jollakin tavalla yhdistää musiikin ja vaikkapa liikunnan. Suurimmalle osalle soittaminen on mukava lisä elämässä; haaveena on saavuttaa ehkä sellainen soittotaito, että voi itsenäisesti opetella kappaleita tai säestää vapaasti tuttuja lauluja itsen ja muiden iloksi. Opettajan haaste on löytää tie oppilaan motivaation sytyttämiseen ja säilyttämiseen: mikä on se ”juttu”, joka ylläpitää oppilaassa sisäistä paloa? Jos opettaja onnistuu tässä, on jo monta estettä voitettu oppimisen pitkällä ja vaivalloisella tiellä. Onneksi pianistin alku ei tiedä, millaiset haasteet häntä odottavat. Opettajan taito mitataan siinä, miten pienen

lapsen motivaatiota pidetään yllä, miten joskus vaikeatkin haasteet saadaan tuntumaan helpoilta ja saavutettavilta.

Pikkupianistin alkutaival on täynnä erilaisia haasteita. Opittavia asioita on paljon. Opettajan tehtävä on tarjoilla uudet oppimistehtävät mielekkäinä paloina, saada oppilas innostumaan uudesta opittavasta asiasta. Kaikeksi onneksi meihin ihmisiin on istutettu luontainen uuden oppimisen tarve, oppiminen tuottaa mielihyvää. Ensimmäisinä opiskeluvuosina oppilaan edessä on uuden, musiikillisen kielen opiskelu ”kielioppeineen”, ”ääntämisineen” jne. Toisin sanoen oppilas saa opeteltavakseen musiikin eri osa-alueet: melodian, harmonian, rytmin, sointivärin, muotoanalyysin jne. Tämän kaiken lisäksi tulevat instrumentin hallintaan liittyvät taidot ja niihin liittyvät pianistis-tekniset taidot. Ei voi myöskään unohtaa soittajan oman persoonallisen äänen eli ilmaisun ja luovuuden kehittämistä. Koska oppimateriaali on näin mittava, on varmasti jokainen opettaja kehittänyt itselleen jonkinlaisen metodin tai systeemin, millä tavalla kunkin oppilaan kanssa on viisainta edetä. Itse olen vuosien varrella tullut siihen tulokseen, että opetettava materiaali on hyvä paloitella pieniksi, oppilaalle sopiviksi suupaloiksi, jotka tarjoillaan mahdollisimman herkullisessa paketissa, ts. sellaisessa muodossa, joka herättää oppilaan mielikuvituksen ja halun oppia.

Pianistin teknisiin valmiuksiin kuuluvat vahvat ja nopeat sormet, tukeva rystyskaari, joustava ranne sekä rennot ja liikkuvat käsivarret. Lisäksi soittajan istuma-asennon tulee olla luonteva ja ryhdikäs, jalat tukevasti maassa (pienellä soittajalla pallilla). Näiden kaikkien taitojen opettelu ja niiden yhdistäminen toisiinsa luontevaksi pianotekniikaksi on iso oppimistehtävä, johon kuluu monia tunteja. Motorisia taitoja on hyvä harjoitella myös erikseen, ilman pianoa. Silloin voi keskittyä pelkästään liikesuoritukseen, eikä tarvitse jakaa huomiotaan musiikilliseen toteutukseen. Olen kehittänyt sekä lainannut muilta temppukokoelman, motoristen harjoitusten kokoelman, jota sovellan tapauskohtaisesti oppilaan mukaan pikkupianistin alkutaipaleella. Kokoelma on osittain jatkuvassa muutostilassa, koska tarve erilaisille motorisille harjoituksille muuttuu oppilaiden tarpeiden mukaan. Tietyt perusharjoitukset ovat kulkeneet työkalupakissani jo pitkään, toiset taas unohtuvat ja uusia syntyy koko ajan lisää. Tämän työn yhtenä lähteenä on ollut József Gátin kirja The technique of piano playing (1980) sekä Kristiina Juntun demonstraatioluento Gátin harjoituksista (2008) ja Juntun tohtorintyöhön liittyvä www-sivusto (Junttu 2009b).

Tuntui luontevalta valita opinnäytetyön aiheeksi pianistin motoristen valmiuksien kehittäminen alkeistasolla, koska se liittyy olennaisesti omaan työhöni. Olenhan

työpaikallani Käpylän musiikkiopistossa ”profiloitunut” pienten, n. 4–6 -vuotiaiden aloittelijoiden opettajaksi. Miksi näin on käynyt? Ensimmäiset n. 3–4 -vuotiaat oppilaani olivat muutaman oppilaani pikkuveli- ja sisko, jotka isojen sisarustensa pianotunneilla istuessaan ”kuunteluoppilaina” halusivat aloittaa omat pianotuntinsa. En ole opiskellut suzukipedagogiikkaa, vaikka olen käyttänyt kyseisen metodin oppimateriaalia paljonkin. Olin siis aluksi aivan ihmeissäni, mitä tehdä niin pienten oppilaiden kanssa, kun minulla ei ollut omia lapsia ja sitä kautta kokemusta pienistä lapsista. Lasten kädetkin olivat kuin linnulla. Puhumattakaan siitä, ettei minulla ollut mitään käsitystä siitä, mitä kolmevuotias jo osaa, mitä häneltä voi pyytää, mikä on hänen kehitystasonsa mukaista. Mutta tekemisen ja erehdysten kautta pikkuhiljaa pääsin sisään pienten lasten opettamiseen. Ja kaiken lisäksi se oli hauskaa! Leikin ja mielikuvituksen avulla opimme yhdessä uusia asioita. Kun minulta loppuivat ideat, lapset keksivät itse lisää.

Opinnäytetyön sisältöä miettiessäni kysyin itseltäni, mitä minun soitonopettajana olisi hyvä tietää motoriikan aivoperustasta. Missä motorinen suoritus saa alkunsa, missä se faktisesti tapahtuu? Mitkä ovat lapsen sensomotorisen kehityksen vaiheet? Mikä on aistien merkitys oppimisprosessissa? Voidaanko lapsen motorisen kehityksen vaiheista vetää johtopäätöksiä siitä, mikä olisi optimaalinen ikä aloittaa soittoharrastus? Nämä kysymykset johdattivat minut neurologian ja aivotutkimuksen lähteille. Halusin saada teoreettista tietoa käytännön työni tueksi. Taustakirjallisuuteen tutustuessani huomasin haukanneeni ison palan purtavakseni. Uusimmat aivotutkimukset osoittivat, että soittaessa suurin osa aivoista aktivoituu. Jo pelkästään motorinen toiminta aktivoi aivot ja koko aisti- ja hermojärjestelmän monipuolisesti. Kun ihminen soittaa, hänen koko järjestelmänsä on aktiivisessa tilassa: soittaminen on hyvin kokonaisvaltaista toimintaa, jossa koko persoona on läsnä tunteineen, ajatuksineen, aisteineen ja motorisine toimintoineen. Kuitenkin motorista suoritusta soittotapahtumassa on kognitiivisen neurotieteen piirissä tutkittu vasta vähän. 2000-luvun alussa on tehty vasta pioneerityötä tämän tutkimusalueen piirissä. Olen siis tutustunut neurologiaan, kognitiiviseen neurotieteeseen ja uusimpiin aivotutkimuksen musiikkia käsitteleviin sovelluksiin siltä osin, mikä on tuntunut hyödylliseltä tämän opinnäytetyön osalta. Jouduin siis keräämään tietoa monelta tieteen alalta, ja suodattamaan sitä omien kokemuksieni läpi. Toivottavasti siitä syntyy jonkinlainen synteesi, josta olisi iloa muillekin kuin itselleni.

Työssäni selvitän ensin aivojen toimintamekanismeja sekä hermoston ja aivojen rakennetta. Olen ollut häikäistynyt ihmisaivojen rakenteesta ja toiminnallisesta tehokkuudesta. Miten nerokas systeemi! Sitten selvitän lapsen sensomotorista

kehitystä sekä aistijärjestelmää, joka on kaiken oppimisen perusta. Opimme aistiemme kautta. Tämän aistijärjestelmän integraatio on myös ehdoton edellytys, että ylipäänsä kykenemme toimimaan maailmassa. Käsittelen vielä aivotutkimuksen musiikillisia sovelluksia ja niistä saatua tutkimustietoa. Sitten onkin motoristen harjoitusten vuoro.

Tämän kirjallisen työn ohessa on DVD – tallenne, jossa muutamat oppilaani esittävät työhön liittyvät motoriset harjoitukset.

2 TAUSTAA

Pianopedagogiset sekä kasvatustieteelliset opintoni suoritin Sibelius-Akatemiassa ja kesäyliopistossa 1980-luvulla. Silloin pedagogiikka oli hyvin musiikkilähtöistä, opintojen keskiössä oli pianorepertuaari ja sen keskeisten teosten läpikäyminen ja niiden opettaminen. Opetusharjoittelussa paneuduttiin huolella harjoitteluoppilaan opettamiseen ja ohjelmistoon. Olisin kuitenkin kaivannut myös teoreettisempaa ja yleisempää lähestymistapaa itse opetustapahtumaan. Lapsen kehityksen vaiheita, neurologis-motorista kehitystä tms. ei opintojen kuluessa käsitelty. Suurempi teoreettinen tieto olisi antanut paremmat eväät oman opettajuuden löytymiseen. Kasvatustieteelliset opinnot taas jäivät liiankin teoreettisiksi ja irrallisiksi. Kasvatusfilosofioiden yhteys pianonsoiton opetukseen jäi aloittelevalle opettajalle hämäräksi.

Tämän päivän pedagogiset opinnot niin Sibelius-Akatemiassa kuin Metropoliassakin ovat kehittyneet sitten 1980-luvun (Metropolia 2009, Sibelius-Akatemia 2009). Opettajan kasvatustieteelliset opinnot ovat huomattavasti laajemmat ja kattavammat kuin kaksikymmentä vuotta sitten. HELIAssa suoritettavat kasvatustieteelliset opinnot ovat käytännönläheisempiä ja paremmin sovellettavissa opetustyöhön kuin 1980-luvulla. Kuitenkin opinnot käsittelevät aihetta myös siten, että opiskelija joutuu tarkastelemaan omaa kehittyvää opettajuuttaan teoreettisessa viitekehyksessä. Toivottavasti tämän päivän pedagogisissa opinnoissa otetaan huomioon instrumenttipedagogiset näkökohdat suhteessa lapsen kehitystasoon. Lapsilähtöisyyden merkitystä ei voi tässä yhteydessä korostaa liikaa.

Työskenneltyäni muutamia vuosia päätoimisena pianonsoitonopettajana kaipasin lisäoppia ja hakeuduin Katarina Nummi-Kuisman tunneille 1990-luvun puolivälissä. Kävimme läpi mm. pianistin perustekniikan rakentamista, keskeistä pianorepertuaaria omien tarpeitteni mukaan sekä opettamiseen liittyviä seikkoja. Yhteistyömme laajentui työnohjaukseksi ja yhteisten oppilaiden valmentamiseksi. Katarinalta olen oppinut pianopedagogiikasta olennaisimman, jota sovellan tänä päivänä omaan opetukseeni. Häneltä opin, että oppilaan käden taitojen rakennus on aloitettava heti. Hyvä, luonteva pianotekniikka on pyrittävä rakentamaan alusta asti, koska kaikki pianon ääressä puuhaamisen on tarkoitus vahvistaa pianistista osaamista kaiken muun hauskan

ohella. Kun pieni pianistin alku kykenee toteuttamaan toivomansa kuulokuvan, se lisää huimasti hänen motivaatiotaan oppia lisää. Tämän toteuttamisen välineenä on luonnollisesti hyvä pianotekniikka.

Olen tehnyt useita vuosia yhteistyötä myös musiikkiopistomme musiikkileikkikoulun opettajan Marja Auerin kanssa. Yhteistyö lähti käyntiin pakon sanelemana, kun opistoomme pyrki samana vuonna pianonsoittoa opiskelemaan paljon hyvin laulavia ja innostuneita noin viisi-kuusivuotiaita lapsia, joita emme kyenneet sijoittamaan opiston varsinaisiksi piano-oppilaiksi. Niinpä perustimme pianovalmennusryhmän näille lapsille. He osallistuivat kerran viikossa musiikkileikkikoulutunnille. Lisäksi he saivat lyhyen, n. 15-30 minuutin pianotunnin. Musiikkileikkikoulutunnilla Marja opetti musiikin perusteiden alkeita sekä lauluja, jotka opeteltiin pianotunnilla soittamaan. Ryhmäläiset oppivat tuntemaan toisensa hyvin, ja yhteismusisointikin lähti luontevasti käyntiin jo alkeistasolla. Seuraavana vuonna pianotunnin kestoa pystyttiin jo nostamaan, ja nämä valmennusryhmäläiset voitiin sijoittaa opiston varsinaisiksi oppilaiksi. Tämä kokeilu onnistui yli odotusten. Musiikkileikkikoulu- ja pianotunnin yhdistelmä soittautui erittäin toimivaksi, ja lapset hyötyivät ryhmästä monella tapaa. Pianonsoitto saattaa alkeistasolla olla melko yksinäistä puuhaa. Ryhmässä lapset saivat soittokavereita heti alusta lähtien, ja näin ryhmässä toimiminen piti yllä myös soittomotivaatiota. Nyt nämä valmennusryhmäläiset ovat 9. musiikkiluokalla. Kaikki ovat jatkaneet soittoharrastustaan. Yksi on vaihtanut instrumentin pianosta harmonikkaan. Pianisteista jokunen on jo tehnyt 3 – tasosuorituksen pianosta, loput tekevät sen tänä vuonna. Yhteismusisointi on jatkunut edelleen, samoin ystävyyssuhteet.

Tämän kokeilun innostamana olemme jatkaneet ns. kosketinsoitin-ryhmätoimintaa musiikkileikkikouluopettajan kanssa. Nyt ryhmään otetaan myös harmonikan soittajia, eivätkä kaikki piano-oppilaat ole enää omia oppilaitani. Ryhmässä opetetaan edelleen mm. musiikin perusteiden alkeita sekä lauluja, jotka soveltuvat myös soitettavaksi alkeistasolla. Oppimateriaali elää ryhmän taitojen ja harrastuneisuuden mukaan. Marja Auerin mukaan musiikkileikkiikoulutunnin sisältö jakautuu suurin piirtein seuraavasti:

- 35 % lauluja, jotka myös soveltuvat enimmäkseen soitettavaksi pianotunnilla
- 20 % liikuntaa ja rytmiikkaa
- 15 % musiikin perusteita
- 10 % kuuntelua
- 20 % soittamista (rytmisoittimet sekä oma soitin)

Oppisisältö ja eri oppisisältöjen keskinäinen prosentuaalinen määrä vaihtelee ryhmän mukaan. Esim. viime vuoden ryhmässä lapset rakastivat laulamista, joten ryhmässä laulettiin erityisen paljon. Myös lasten ikäjakauma vaikuttaa oppimateriaalin sisältöön. Tämän vuoden ryhmässä on paljon 5 -vuotiaita, mikä tulee vaikuttamaan mm. tuntien kulkuun ja laulujen vaikeusasteeseen.

3 MITEN AIVOT TOIMIVAT

Kuten kollegani Marketta Wikla kerran osuvasti asian ilmaisi, pianistin tekniikka on korvien välissä. Lähes kaikki ihmisen toiminta saa alkunsa aivoista, aivot ovat ihmisen tietojenkäsittelykeskus. Viestit ulkomaailmasta kulkevat hermoverkkoja pitkin aivoihin, joissa ne käsitellään. Käsittelyn tuloksena syntyy päätös toimia. Monet ”päätökset” ovat tiedostamattomia tai esitietoisen prosessoinnin tulos. Osa päätöksistä on tietoisia, ts. sellaisia päätöksiä, joihin ihmisellä on mahdollisuus vaikuttaa ajattelun kautta. Monimutkaisempien neuraalisten verkkojen toimintaa on alettu ymmärtää vasta viime vuosina tietokonesimulaatioiden avulla. Funktionaalisen kuvantamisen myötä on voitu tehdä havaintoja normaalisti toimivista aivoista reaaliajassa. Nämä tekniikat ovat muuttaneet aikaisempaa käsitystä useiden aivoprosessien luonteesta. (Soinila 2006, 61.)

Pitkään ajateltiin, että kaikki aivotoiminnat voidaan sijoittaa kukin omaan keskukseensa. Ns. Brodmannin aivojen toiminnallinen kartta (Liite 3) on ollut tiedossa jo sadan vuoden ajan. Paikallisista aivovaurioista kärsiviä potilaita tutkimalla on voitu päätellä, että jokin alue on ratkaisevan tärkeä tietyn toiminnan kannalta, mutta se ei kerro mitään aivojen eri osien yhteistoiminnasta. Korkeampien aivotoimintojen entistä tarkempi kokeellinen tutkimus on monipuolistanut käsitystämme yksilön ja ympäristön välisen suhteen neurobiologisesta perustasta. Useimpiin tutkittuihin aivotoimintoihin liittyy suuri joukko muitakin aivojen osia kuin Brodmannin kartan mukainen alue. (Soinila 2006, 61-62.)

Aivot voivat käsitellä lukuisia tehtäviä yhtä aikaa. Esim. yksilön ja ympäristön kannalta keskeinen toiminta, aistihavainnot, syntyvät primaarisen aistitiedon eri piirteiden rinnakkaisen analyysin avulla. Toistaiseksi ei tiedetä, millä mekanismilla analyysin tulos yhdistetään yhtenäiseksi havainnoksi. Aistihavainto ei riipu vain aistimuksen ominaisuuksista, vaan aivojen vireystila, emotionaalinen viritys ja aikaisempien toimintojen muistijäljet vaikuttavat oleellisesti havaintona koettuun aistimukseen. (Soinila 2006, 62.)

Limbistä järjestelmää pidetään tunteiden syntymisen kannalta keskeisenä rakenteena. Mantelitumakkeen (amygdala) keskeinen osuus osoitettiin ensin koe-eläimillä, joilla

tumakkeen vaurio poisti pelkoreaktiot. Mantelitumake saa tiedon ääreishermoston ja aistien kautta tulevasta sensorisesta informaatiosta talamuksesta tulevia hermoyhteyksiä pitkin. Se liittää yksinkertaisiin aistimuksiin emotionaalisen virityksen aivokuoren eri osien lähettämän tiedon perusteella. Mantelitumake vastaa osaltaan assosiatiivisesta oppimisesta. (Soinila 2006, 62 -63.)

Positiivisten tunteiden aivomekanismit ovat ainakin osin erilaisia. Mielihyvän tunne syntyy fysiologisten perustarpeiden, kuten ravinnonsaannin tai seksuaalitoimintojen, tultua täytetyksi. Tällöin aktivoituvat tyvitumakkeiden alapuolella sijaitseva accumbens-tumake, aivorungon ventraalinen tegmentaalialue, hypotalamuksen lateraaliosat sekä otsalohkon etuosa. Täsmälleen samat mielihyväkeskukset toimivat ihmisen kokiessa voimakkaan esteettisen elämyksen vaikkapa mielimusiikkia kuunnellessa tai addiktiivisen huumeen käyttäjän ottaessa uuden annoksen. (Soinila 2006, 63.) Tämä selittää taiteen ja etenkin musiikin voimakkaan vaikutuksen ihmisen tunne-elämään.

Myös sosiaalista käyttäytymistä on voitu jossain määrin selittää neurobiologian kautta. Ajatellaan, että aivot muodostavat aistihavaintojen perusteella käsityksen muiden yksilöiden toiminnasta, motiiveista ja tunnetilasta. Otsalohkon Brocan alueella sijaitsevat peilisolut aktivoituvat paitsi henkilön itsensä liikkuessa, myös hänen havaitessaan toisen tekevän samanlaisen liikkeen. Järjestelmä saa tietoa näköaivokuorelta (näköhavainto), ohimolohkon yläpoimusta (kasvonilmeiden analyysi) ja päälakilohkosta (assosiaatiot, muisti), ja tieto kytkeytyy varsinaiselle motoriselle aivokuorelle, mahdollisesti myös somatosensoriselle aivokuorelle. Katsotaan, että järjestelmä on perustana liikkeiden matkimiselle, joka on keskeinen toiminto motorisessa oppimisessa ja monissa sosiaalisen kanssakäymisen muodoissa. (Soinila 2006, 63.) Harin ja Kujalan mukaan toisen ihmisen toimintaa seuraamalla havainnoitsija voi osallistua toimintaan ja sitä kautta ymmärtää toisen tunteita ja intentioita (Nummi-Kuisma 2009, 51). Lapset lukevat toisten ihmisten aikomuksia. Sternin mukaan juuri tämä pyrkimys toisen ihmisen intention tavoittamiseen on inhimillisen, intersubjektiivisen kokemisen perusta (Nummi-Kuisma 2009, 52). Nummi-Kuisman mukaan intersubjektiivisuus on ensisijainen kokemisen ulottuvuus, jonka pohjalta subjektiivisuuden kokemuksen nähdään vasta syntyvän (Nummi-Kuisma 2009, 21.) Toisen ihmisen lukemisen kyky on merkittävä perustekijä inhimillisessä kanssakäymisessä sekä oppimisessa.

3.1 Hermosto ja aivojen rakenne

Hermostollisen säätelyjärjestelmän perusyksikkö on hermosolu, neuroni. Neuronit tukisoluineen muodostavat hermokudoksen. Se puolestaan on järjestäytynyt tiedon siirtoa ja prosessointia hoitaviksi osiksi, jotka yhdessä muodostavat hermoston. Hermostolliselle säätelylle on tyypillistä, että neuronin uloke muodostaa fyysisen yhteyden tiedonsiirron lähtö- ja vastaanottokohtien välille ja mahdollistaa näin tarkan paikallisen ja ajallisen säätelyn. (Soinila 2006, 12.) Jokaisessa neuronissa on säie, aksoni, jota pitkin kulkee sähköimpulsseja. Neuroneja, jotka kuljettavat impulsseja kehosta aivoihin tai aivojen sisällä, sanotaan sensorisiksi neuroneiksi. Neuroneja, jotka välittävät impulsseja aivoista lihaksiin ja sisäelimiin, kutsutaan motorisiksi neuroneiksi. (Ayres 2008, 60.) Neuronien pääasiallisin tehtävä on kertoa aivoille kehon ja ympäristön tilasta sekä tuottaa ja ohjata toimintojamme ja ajatuksiamme. Kehon joka puolella on aistimuksia vastaanottavia elimiä eli reseptoreja. Reseptori muuntaa kehossa havaitsemansa energian sähköimpulssien virraksi, joka matkaa sensoristen hermokudosten kautta selkäytimeen ja aivoihin. Aivoja kohti kulkevaa sähköenergiavirtaa kutsutaan aistisyötteeksi eli aistitiedoksi. (Ayres 2008, 60-61.)

Hermoliitosten eli synapsien avulla neuronit ovat elektrokemiallisessa yhteydessä toisiinsa. Synapsit ovat ”siltoja”, joiden kautta impulssit kulkevat neuronista toiseen. Ne sijaitsevat hermosäikeen ”oksien” tai neuronien solukeskusten välillä. Useimpien neuronien fyysinen rakenne ei muutu merkittävästi varhaislapsuuden jälkeen, mutta synapsien kyky välittää hermoimpulsseja muuttuu. Synapsien välityskyvyn muutokset luovat perustan oppimiselle. (Ayres 2008, 71.)

Ihmisen hermosto voidaan rakenteellisesti jakaa kahteen osaan, keskushermostoon ja ääreishermostoon. Keskushermoston muodostavat aivot ja selkäydin. Isoaivot muodostuvat kahdesta aivopuoliskosta eli hemisfääristä. Väliaivot liittävät isoaivot aivorunkoon, jossa erotetaan kolme osaa: keskiaivot, taka-aivot sekä ydinjatke. Ydinjatke kapenee alaosastaan ja muuttuu ilman tarkkaa rajaa selkäytimeksi. Isoaivot, väli-, keski- ja taka-aivot sekä ydinjatke saavat alkunsa neljännellä raskausviikolla, kun hermostoputken yläpää laajenee aivorakkuloiksi. Ääreishermostoon lasketaan perinteisesti kuuluviksi selkäydinhermot ja autonominen hermosto. Myös aivohermot kuuluvat toiminnallisesti ääreishermostoon, koska ne sisältävät joko motorisia, sensorisia tai autonomisia hermoja. (Soinila 2006, 12-13.)

Hermostoputken kehittyessä aivoiksi ja selkäytimeksi neuronit, jotka alun perin ovat jakautuneet tasaisesti putken seinämään, ryhmittyvät niin, että muodostuu hermosolujen keskittymiä. Nämä erottuvat tuoreissa aivoissa vaaleanruskeina ja hopeavärjätyssä aivoleikkeessä harmaana, josta tulee nimitys **harmaa aine**. Siihen kuuluvat aivokuori, tyvitumakkeet, pikkuaivokuori ja -tumakkeet, aivorungon tumakkeet sekä selkäytimen etu- ja takasarvet Harmaan aineen ympärille jää valkea aine, joka koostuu aksonikimpuista. Niiden myeliini antaa tuoreessa aivoleikkeessä vaaleankellertävän värin, mistä tulee nimitys **valkea aine**. Sen muodostavat aivojen eri osia yhdistävät radat, aivokuorelle saapuvat, nousevat radat ja sieltä lähtevät, laskevat radat. (Soinila 2006, 13.)

3.2 Aivokuori ja sen toiminnalliset alueet

Aikuisen ihmisen aivopuoliskot näyttävät symmetrisiltä, mutta ne ovat toiminnallisesti erilaistuneet. Isoaivojen pintaa verhoaa harmaan aineen muodostama aivokuori, **cortex**, jonka paksuus vaihtelee aivojen eri osissa 2-7 mm:n välillä (Liite 1). Aivokuoren alapuolella on paksu valkean aineen muodostama subkortikaalinen (aivokuoren alapuolinen) kerros. Aivopuoliskoja yhdistävät useat aksonikimppujen muodostamat kommissuurat, kannakset, joista suurin on aivokurkiainen eli **corpus callosum**. (Soinila 2006, 13.) Aivokuoren pinta-alan voimakas kasvu sikiökaudella johtaa aivojen pinnan runsaaseen poimuuntumiseen. Aivopoimujen väliin jäävät uurteet. Itse asiassa vain kolmasosa aivokuoresta on näkyvissä, loppu jää uurteiden sisään. Aivot jaetaan näiden pinta-anatomisten rakenteiden perusteella neljään parilliseen lohkoon: **otsalohkoon, ohimolohkoon, päälakilohkoon ja takaraivolohkoon.** (Soinila.2006, 14.)

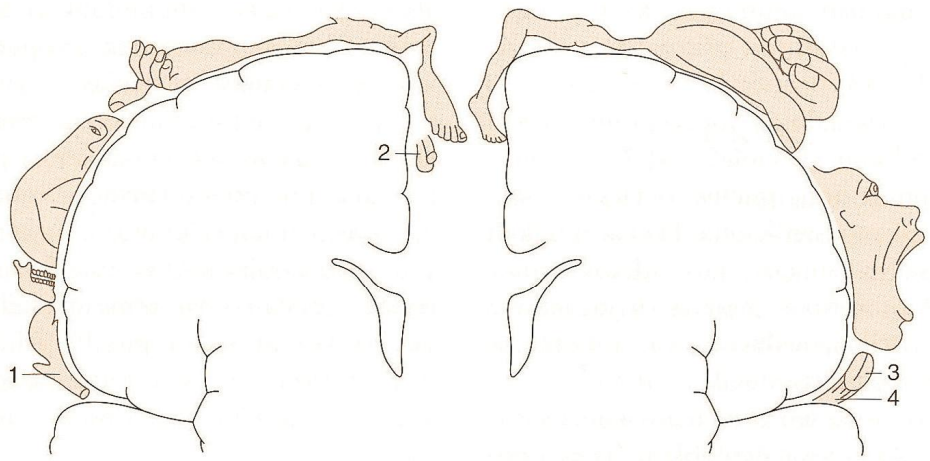
Neuroanatomi Brodmann julkaisi vuonna 1909 tutkimuksensa, jossa hän jakoi aivokuoren sen sytologisten (solua koskevien) ominaisuuksien mukaan alueisiin, jotka vastaavat hämmästyttävän tarkasti myöhemmin selvinneitä toiminnallisesti erilaistuneita alueita (Liite 3). Viime vuosina kuvantamisen menetelmät ovat mahdollistaneet elävien aivojen kajoamattoman tutkimuksen ja vahvistaneet Brodmannin toiminnallisen kartan. Lisäksi ne ovat osoittaneet, että eri aivoalueiden aktivaation ajallinen järjestys on tarkoin säädelty. (Soinila 2006, 14.)

Oikea ja vasen aivopuolisko eivät tee tarkalleen samoja asioita eivätkä toimi samalla tavalla. Jotkin aivotoiminnot ovat paikallistuneet aivojen toiselle puoliskolle. Tätä ilmiötä kutsutaan lateralisaatioksi. (Ayres 2008, 68.) Sensoriset ja motoriset toiminnot lateralisoituvat jo varhaislapsuudessa. Suurin osa sensorisista ja motorisista radoista risteytyy aivorungossa matkallaan ylös isoaivoihin. Kehon oikealta puolelta lähtevät aistimukset päätyvät vasempaan aivopuoliskoon, ja vasen aivopuolisko on myös pääasiallisessa vastuussa kehon oikean puolen toimintojen ohjauksesta. Vastaavasti oikea aivopuolisko käsittelee kehon vasemman puolen aistitiedon ja ohjaa sen liikkeitä. (Ayres 2008, 69.)

Kumpikin aivopuolisko lisäksi erikoistuu tiettyihin toimintoihin. Oikeakätisen ihmisen vasen aivopuolisko ohjaa hienomotorisia taitoja paremmin kuin oikea. Vasen aivopuolisko erikoistuu ohjaamaan kielellisiä toimintoja, kun taas oikea puolisko käsittelee enemmän näkö- ja tuntoaistimuksiin liittyviä tilahavaintoja. Joillakin vasenkätisillä ihmisillä kielen käsittely on erikoistunut samalle aivopuoliskolle kuin oikeakätisillä, mutta toisilla vasenkätisillä se tapahtuu päinvastaisessa aivopuoliskossa. Monimutkaisissa aivotoiminnoissa tarvitaan molempien aivopuoliskojen toimintaa ja yhteistyötä. (Ayres 2008, 69.)

Keskiuurteen etupuolella olevaan presentraaliseen poimuun (gyrus praecentralis) paikallistuvat yksittäisten lihasten liikkeiden tahdonalaisesta aloituksesta vastaavat neuronit, jotka muodostavat motorisen aivokuoren (Liite 3). Sen etupuolella on premotorinen kuori, joka vastaa monimutkaisemmista, usean lihaksen toteuttamista liikesarjoista. Näitä vastaavat ns. motoriset kaavat varastoituvat premotoriselle kuorelle, josta ne voidaan ottaa käyttöön yhtenäisenä kokonaisuutena. Molempien alueiden neuroneiden aksonit kulkevat pyramidiratana aivokuorelta joko aivorunkoon tai selkäytimen etusarveen. Eri kehonosien motoriikasta vastaavat neuronit ovat järjestäytyneet motoriselle kuorelle alueittain siten, että nielua ja kieltä vastaavat solut ovat lateraalisimpana, niiden yläpuolella ovat päätä ja yläraajaa hermottavat solut. Alaraajaa hermottavat neuronit sijaitsevat aivojen lateraali- ja mediaalipintojen välisen kulmauksen molemmin puolin. Kunkin kehonosaa hermottavan aivokuorialueen koko ei riipu kehonosan koosta vaan sen motoriikan monimutkaisuudesta. Tämä on tapana esittää ihmishahmona, jonka osien mittasuhteet kuvaavat osia hermottavien neuronien määrää. (Soinila 2006, 15.)

Oheisesta kuvasta voi nähdä, että käden osuus motorisella aivokuorella on suuri. Kuvasta näkyy, että hallitsevan käden neuronien määrä on suurempi kuin toisen käden. Amuntsin (1997) mukaan ammattipianisteilla kuitenkin aivokuoren symmetria on suurempi käsien osalta kuin ei-muusikoilla (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 197).



Sensorinen ja motorinen homunkulus, jotka ilmaisevat eri kehonosien edustuksen somatosensorisella aivokuorella (vasemmalla) ja primaarisella motorisella aivokuorella (oikealla). Ihmishahmon mittasuhteet kuvaavat kunkin alueen hermotuksesta vastaavien neuronien määriä. 1 = nielun yläosa, 2 = ulkoiset sukuelimet, 3 = kieli, 4 = suunpohjan lihaksisto. (Soinila 2006, 15.)

Vaikka monet aivokuoren alueet erikoistuvat tietynlaisen aistitiedon tulkitsemiseen, ottaa jokainen alue vastaan tietoa muiltakin aisteilta. Esim. näköhavaintoihin erikoistunut alue käsittelee jossain määrin myös kuulo-, tunto- ja liikeaistikokemuksista. Hyvin usein yksi ja sama aivokuoren neuroni reagoi kahteen tai useammanlaiseen aistimukseen. Tämän ansiosta aivokuori jatkaa kaikkien aistimuslajien integraatiota, ja erilaisten aistimusten välille muodostuu assosiaatioita. Aivokuoressa on myös assosiaatioalueita. Niiden sähköimpulssit jäsentävät erilaiset aistikokemukset yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. (Ayres 2008, 68.)

3.3 Hermoradat ja tyvitumakkeet

Monet neuronit ovat järjestyneet pitkiksi ja ohuiksi nipuiksi, joita kutsutaan hermoradoiksi. Useimmat hermoradat kuljettavat kukin tietynlaista aistitietoa tai motorista vastetta hermoston osasta toiseen. Jotkin radat kuljettavat useanlaisia aistitietoja. Näiden ratojen järjestäytyneisyys estää tietoa menemästä sekaisin. Ihmisellä on erilliset hermoradat, jotka välittävät näkö-, kuulo-, haju- ym. aistimuksia. (Ayres 2008, 64.)

Anatomisesti tyvitumakkeilla tarkoitetaan syvällä isoaivojen sisäosassa sijaitsevia harmaan aineen rakenteita (Soinila 2006, 17). Tumakkeet ovat hermosolukeskusten kasaumia, jotka toimivat sensorisen tai motorisen tiedon käsittelyn keskuksina (Ayres 2008, 64). Ihmisen tyvitumakkeiden normaali toimintamekanismi lienee äärimmäisen monimutkainen, ja tunnetaan solutasolla huonosti (Soinila 2006, 17). Tyvitumakkeiden toiminta liittyy tahdonalaisten liikkeiden ja liikesarjojen säätelyyn. Ne ottavat vastaan aistitietoa, järjestävät sitä uudelleen, jäsentävät ja seulovat tiedon sekä vertailevat sitä hermostossa olevaan muuhun tietoon (Ayres 2008, 64). Eläinkokeiden perusteella voidaan olettaa, että ihmisenkin tyvitumakkeet aktivoituvat hieman ennen näkyvää motorista toimintaa, kun taas pikkuaivot toimivat juuri liikesuorituksen aikana. Oletetaankin, että tyvitumakkeet vastaavat liikkeen osien suunnittelusta ja tarkoituksenmukaisesta järjestyksestä. Toiminnalliset kuvantamistutkimukset ovat vahvistaneet tämän ja lisäksi antaneet viitteitä siitä, että tyvitumakkeet osallistuvat myös uusien liikesarjojen oppimiseen ja niiden muistamiseen. (Soinila 2006, 18–19.)

3.4 Väliaivot

Väliaivot muodostuu sikiökehityksen aikana kolmannen aivokammion ympärille (Liite 1). Sen johdoksia aikuisen aivoissa ovat talamus, hypotalamus, aivolisäkkeen takalohko, käpylisäke sekä nucleus subthalamicus ja pallidumtumake (globus pallidus). (Soinila 2006, 21.)

3.4.1 Talamus

Talamus on munanmuotoinen, parillinen tumakeryhmä kolmannen aivokammion molemmilla sivuilla (Liite 1). Lähes kaikki aivokuorelle tuleva tieto kulkee talamuksen

kautta. Sen tärkeimmät tehtävät ovat aistiärsykkeiden (hajua lukuun ottamatta) somatosensorisen tiedon, tyvitumakkeiden ja pikkuaivojen käsittelemien motoristen impulssien ja limbisen järjestelmän kautta tulevat tiedon integrointi ennen tiedon siirtoa aivokuorelle. (Soinila 2006, 21–22.)

3.4.2 Hypotalamus ja aivolisäke

Hypotalamus tarkoittaa kolmannen aivokammion ympärillä, talamuksen alapuolella olevaa heterogeenistä joukkoa tumakkeita, jotka säätelevät tahdosta riippumattomia, elimistön homeostaasia ylläpitäviä toimintoja (Liite 1). Hypotalamus on korkein autonomisen hermoston ja sisäeritysjärjestelmän integraatiokeskus. Se välittää limbisestä järjestelmästä tulevat tunnetiloja ja motivaatiota säätelevät impulssit fysiologisiksi vasteiksi. (Soinila 2006, 23.)

3.4.3 Limbinen järjestelmä

Limbiseen järjestelmään kuuluu talamuksen etuosa, mantelitumake (amygdala), hippokampus (merihevonen), aivokaari, väliseinä, pihtipoimu, osia hypotalamuksesta sekä niiden väliset hermokimput (Liite 1) (Ayres 2008, 334). Limbisen järjestelmän toimintamekanismi ymmärretään puutteellisesti. Limbistä järjestelmää pidetään keskeisenä tunteiden ja motivaation syntymisessä. (Soinila ym. 2006, 27.) Se käsittelee tunteisiin perustuvaa toimintaa, käyttäytymistä ja emotionaalista reagointia aistitietoon ja osallistuu muistin säätelyyn. Limbinen järjestelmä ottaa vastaan ja käsittelee kaikista aistikanavista tulevaa tietoa. (Ayres 2008, 334.) Mantelitumake on keskeinen rakenne hyvin erityyppisissä toiminnoissa, kuten tunteiden prosessoinnissa, seksuaalitoimintojen säätelyssä ja klassisessa ehdollistumisessa. Oletetaan, että hippocampus on tärkeä uuden oppimisessa, mutta opittu aines varastoidaan muualle, todennäköisesti hajautetusti aivokuorelle. (Soinila 2006, 27.)

3.5 Pikkuaivot

Pikkuaivot sijaitsevat kallo-ontelon takakuopassa isoaivojen taka-alapinnalla (Soinila 2006, 30). Ne kiertyvät aivorungon takaosan ympärille (Ayres 2008, 66). Ne muodostuvat kahdesta hemisfääristä, joita yhdistää matomainen kannas, vermis. Pikkuaivot kiinnittyvät aivorunkoon kolmen parillisen pedikkelin välityksellä. Näitä pitkin

kulkevat hermoradat, jotka yhdistävät pikkuaivot aivokuoren, aivorungon ja selkäytimen keskuksiin (Liitteet 1,2 ja 3). (Soinila 2006, 30.)

Pikkuaivojen toiminta liittyy tasapainon ylläpitoon ja liikkeiden hienosäätöön. Pikkuaivot integroivat jatkuvasti kaikentyyppisiä aistimuksia, mutta erityisesti ne jäsentävät painovoima-, liike-, lihas-, ja nivelaistimuksia, jotta kehon liikkeet olisivat sulavia ja tarkkoja (Ayres 2008, 66). Tämä prosessi on tahdosta riippumaton, joskin tasapainon häiriytyessä tieto välittyy pienellä viipeellä aivokuorelle. (Soinila 2006, 30.) Tahdonalaisen liikkeen säätelyssä pikkuaivot, toisin kuin tyvitumakkeet, toimivat pääasiassa käynnissä olevan liikkeen aikana, eivät niinkään liikkeen suunnitteluvaiheessa. Pikkuaivot saavat tiedon liikkeen aloituksesta pyramidiradan kautta. Pikkuaivoilla on erityisen tärkeä tehtävä silmänliikkeiden säätelyssä. Pikkuaivojen prosessoima tieto palaa pikkuaivojen tyvialueen tumakkeiden kautta joko talamukseen ja edelleen aivokuorelle tai aivorungon kautta selkäytimeen. (Soinila 2006, 30.)

Pikkuaivot aktivoituvat ihmisen oppiessa uusia monimutkaisia liikesarjoja. Toiminnalliset kuvantamismenetelmät ovat paljastaneet, että pikkuaivot aktivoituvat myös koehenkilön suorittaessa kielellisiä tehtäviä. Pikkuaivojen arvellaankin osallistuvan puheen oppimiseen. Eläinkokeet osoittavat, että kehon eri osilla on vakio paikkaedustus pikkuaivokuorella. (Soinila 2006, 31.)

3.6 Aivorunko

Aivorunko on pieni sylinterin muotoinen hermokimppu, joka sijaitsee suurin piirtein korvien korkeudella. Selkäytimen tuntohermot jatkuvat aivorunkoon asti. (Ayres 2008, 65.) Aivorunko on keskiaivoista, aivosillasta ja ydinjatkeesta käytetty yhteisnimitys (Liite 1). Aivorunko muodostaa toiminnallisen kokonaisuuden. Se koostuu suuresta joukosta harmaan aineen muodostamia tumakkeita ja niiden ympärillä olevasta valkeasta aineesta. (Soinila 2006, 32.) Aivorungossa on monia hyvin tärkeitä ja monimutkaisia tumakkeita, joissa erityyppiset aistimukset yhdistyvät toisiinsa. Suurin osa aivorungon toiminnasta on automaattista. (Ayres 2008, 65.)

Aivorungon ytimessä on neuronien ja tumakkeiden ryhmä, jota voidaan verrata sotkeutuneeseen kalaverkkoon. Sen nimi on retikulaarijärjestelmä. Sana ”retikulaari” tarkoittaa verkkoa. Hermosäikeet liittävät sen kaikkiin aistijärjestelmiin, moniin

motorisiin neuroneihin sekä melkein kaikkialle aivoihin. Näiden yhteyksien ansiosta retikulaarijärjestelmällä on erittäin tärkeä tehtävä sensomotoristen toimintojen käsittelemisessä ja yhdistämisessä. Osa retikulaarijärjestelmän tumakkeista toimii koko hermoston ”vireystilakeskuksina”: ne herättävät, rauhoittavat tai kiihdyttävät meitä. Lisäksi muilla retikulaarijärjestelmän tumakkeilla on tärkeä osuus aivopuoliskojen toimintojen jäsentämisessä. Sen ansiosta voimme siirtää huomiomme ja tarkkaavaisuutemme kohteesta toiseen. (Ayres 2008, 64.)

Aivorungossa on myös äärimmäisen monimutkainen tumakeryhmä (vestibulaaritumakkeet), joka käsittelee sisäkorvan painovoima- ja liikereseptorien lähettämiä aistimuksia. Näistä tumakkeista lähtevä tieto auttaa ylläpitämään pystyasentoa, tasapainoa ja monia muita automaattisia toimintoja. Aivorungon vestibulaaritumakkeet käsittelevät myös monista muista aisteista – erityisesti nivelistä ja lihaksista tulevaa aistitietoa. (Ayres 2008, 66.)

3.6.1 Pyramidirata

Pyramidirata on saanut nimensä rakenteestaan. Pyramidirata saa alkunsa molemmista otsalohkoista (Palo 1985, 90.) Lihaksen liikekannallepanokäsky kulkee tätä rataa pitkin siihen selkäytimen kohtaan saakka, mistä lihakseen kulkeva liikehermo lähtee. Suurin osa radan säikeistä siirtyy selkäytimessä sen vastakkaiselle puolelle, eli radat menevät ristiin.(Palo 1985, 88.)

Koko ruumista hallitsevissa isoaivoissa syntyy ensin idea tai päätös tehdä jokin liike. Päätös välittyy otsalohkon takimmaiseen aivopoimuun, motoriseen, eli liikeaivokuoreen, josta lähtee ihmisen tärkein tahdonalaista liikesuoritusta säätelevä rata, pyramidirata. Lihaksen liikekannallepanokäsky kulkee tätä rataa pitkin siihen selkäytimen kohtaan saakka, mistä lihakseen kulkeva liikehermo lähtee. Selkäytimen etuosasta lähtee lihasta kohti se liikehermo, joka lopulta kuljettaa käskyn lihakseen ja saa siten aikaan liikkeen. Tämä ei ole pyramidiradan osa, vaan ääreishermo.(Palo 1985, 88.)

Vaikka pyramidirata olisikin loistokunnossa ja lihaksissa paljon voimaa, liike voi epäonnistua. Tarvitaan liikkeen hienosäätö. Se saadaan aikaan aivojen tyviosissa sijaitsevien tumakkeiden ja pikkuaivojen yhteistyöllä. Ne osallistuvat liikkeen suunnitteluun, määrittävät liikelaajuuden ja säätävät lihasten jänteyden. Kaikki tapahtuu

uskomattoman nopeasti, sillä säätöön osallistuvat ärsykkeet antavat panoksensa ennenkuin viesti lähtee jopa lähes sadan metrin sekuntivauhdilla pyramidirataa pitkin. (Palo 1985, 89.) Liikettä voi haitata myös psyykkinen jännitys, joka siirtyy vastustamattomasti liikettä suorittavaan raajaan tai lihasryhmään (Palo 1985, 89).

3.7 Selkäydin

Selkäydin sisältää monia hermosäikeitä, jotka kuljettavat aistitietoa ylös aivoihin, sekä toisia säikeitä, jotka kuljettavat motorisia viestejä alas hermoihin (Liite 1). Hermot puolestaan kuljettavat viestit lihaksiin ja sisäelimiin. Osa sensorisesta integraatiosta tapahtuu selkäytimessä, mutta suurin osa siitä tapahtuu aivoissa. (Ayres 2008, 64-65.)

3.8 Motoriikan säätelyn hierarkia

Refleksit eli heijasteet ovat yksinkertaisimpia motoriikan säätelymekanismeja. Ne ovat automaattisia, oppimisesta riippumattomia sensorisen ärsykkeen aiheuttamia motorisia vasteita. Heijasteen välittävä mekanismi sisältää vähintään yhden sensorisen ja motorisen neuronin välisen kytkennän, jolloin muodostuu refleksikaari. (Soinila 2006, 53 -54.)

Autonominen säätely perustuu monimutkaiseen sisäelinten, umpirauhasten ja sensorisen hermotuksen säätelyyn. Se on autonomisen hermoston säätelemää ja siten tahdosta riippumatonta eikä sen normaali toiminta ole tietoista. Se säätelee mm. sydämen pumppausta ja suoliston motoriikkaa. (Soinila 2006, 54.)

Tahdonalaisen liikkeen käynnistämiseen tarvitaan motorisella aivokuorella olevan ylemmän motoneuronin aktivaatio, joka välittyy pyramidirataa pitkin alempaan motoneuroniin ja edelleen vastaavaan lihakseen. Jotta liikkeestä tulisi tasainen ja tarkoituksenmukainen, ekstrapyramidijärjestelmä säätelee tarkasti tämän kahden neuronin ketjun toimintaa. (Soinila 2006, 54.)

3.8.1 Aivokuoren motorinen säätely

Ei olla täysin yksimielisiä siitä, missä osassa aivoja päätös liikkeestä saa alkunsa, mutta yksittäisen lihaksen tahdonalainen supistus edellyttää aina ylemmän motoneuronin aktivaatiota. Käytännössä yksinkertaisinkaan liike ei rajoitu yhden ainoan lihaksen supistumiseen, vaan koostuu sarjasta samanaikaisia ja peräkkäisiä eri lihasten supistuksia ja vastakkaisten lihasten rentoutumista. Näiden tarkoituksenmukainen ajoitus ja jatkuva aktiivisuuden muutos liikkeen aikana perustuvat motorisen aivokuoren ja tyvitumakkeiden väliseen vuorovaikutukseen. (Soinila 2006, 55.)

Liikekokonaisuuksia vastaava säätelytieto voi varastoitua liikekaavoina premotoriselle kuorelle, josta kaavat ovat aktivoitavissa kokonaisuuksina. Tämä havainnollistuu esim. soittajan opetellessa trilliä. Aluksi sormien, käden ja käsivarren liikkeet tehdään tietoisen kontrollin alaisena, ja vähitellen osaliikkeistä muodostuu kokonaisia liikesarjoja, joiden alku vaatii tahdonalaisen käskyn, mutta jotka toteutuvat lähes automaattisesti. Liikekaavan toteuttamisen aikana tarvitaan jatkuvaa sensorista palautetta, jonka pikkuaivot prosessoivat ja tarvittaessa hienosäätävät liikettä. Premotorinen kuori ja tyvitumakkeet aktivoituvat jo ennen liikkeen näkyvää toteutumista tai pelkästään ajateltaessa tiettyä liikettä ja aktivaatio säilyy liikkeen aikana. Pikkuaivojen aktivaatio taas ajoittuu liikkeen suorittamiseen. (Soinila 2006, 55.)

4 LAPSEN SENSOMOTORINEN KEHITYS

Jokaisen lapsen kehitys on yksilöllinen, nopeudeltaan vaihteleva tapahtumien ketju, joka on sidoksissa sekä biologisiin että ympäristötekijöihin. Lapsi tarvitsee hyvää vuorovaikutusta läheisten aikuisten kanssa ja kehitystasolleen sopivaa ympäristöä oppiakseen liikkumaan, käyttämään käsiään, aistimaan, käyttämään saamiaan tietoja ja vaikutelmia sekä kehittääkseen tunne-elämäänsä. (Sillanpää 1996, 81.)

Lapsen seitsemän ensimmäistä ikävuotta ovat sensomotorisen kehityksen aikaa. Pieni lapsi ei ajattele asioita abstraktilla tasolla, vaan häntä viehättävät aistikokemukset ja kehon liikuttaminen niiden mukaisesti. Hänen tarkoituksenmukaiset toimintareaktionsa tapahtuvat lihaksissa, eli ne ovat enemmän motorisia kuin älyllisiä. (Ayres 2008, 33.) Lapsen aistijärjestelmä ja havaintotoiminnot ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa motoristen toimintojen kanssa. Lapsi liikkuu saadakseen uutta tietoa ympäristöstään, ja saadessaan uutta tietoa ja kokemuksia lapsi kykenee liikkumaan entistä taitavammin. (Ahonen & Viholainen 2006, 269.) Lapsen kasvaessa isommaksi älylliset ja sosiaaliset reaktiot tulevat hallitseviksi ja korvaavat osan sensomotorisista toiminnoista. Aivojen älylliset ja sosiaaliset toiminnot kehittyvät kuitenkin sensomotoristen prosessien muodostamalta perustalta. Lapsen liikkuessa, puhuessa ja leikkiessä muodostunut sensorinen integraatio on perusta kehittyneemmälle sensoriselle integraatiolle, jota tarvitaan lukemisessa, kirjoittamisessa sekä käyttäytymisen ja toimimisen hallinnassa. Jos lapsi on onnistunut rakentamaan hyvän sensomotorisen hallinnan perustan elämänsä ensimmäisten seitsemän vuoden aikana, hänen on helpompi oppia älyllisiä ja sosiaalisia taitoja myöhemmin. (Ayres 2008, 33.)

Pitkään ajateltiin, että neurologinen kehitys tapahtuu heijasteiden ohjaamana, jolloin tuntoärsykkeet ohjaavat motorista suoritusta. 1930-luvulla Jackson esitti, että neurologinen kehitys etenee hierarkkisesti vaiheittain alemmalta ylemmälle tasolle. Hänen mukaansa kehitys etenee päästä jalkoihin, tyvestä latvaan ja selkäpuolelta vatsapuolelle erityisesti pyramidiradan myelinoitumisen edistyessä. Käsitykset ovat vähitellen 1980-luvulla muuttuneet: hierarkia ei olekaan niin selvä kuin miltä se on aikaisemmin näyttänyt. Sikiöllä on havaittu olevan spontaaneja toiminnallisia liikemalleja jo ennen, kuin vestibulaariheijasteet ovat kehittyneet riittävästi reagoidakseen motorisella vasteella. Jo kolmen vuorokauden ikäinen vastasyntynyt voi kääntää tahdonalaisesti päätään haluamaansa suuntaan. On jopa syytä olettaa, että sormien ja käsien varhainen tahdonalainen toiminta ohjaa merkittävästi yläraajan proksimaalisen (lähinnä vartalon keskiviivaa sijaitseva) osan hallinnan kehittymistä,

mikä on selvästi ristiriidassa aikaisemman hierarkkisen mallin proksimodistaalisen kehitysmallin kanssa. Alemmat motoriset kontrollitasot eivät myöskään välttämättä vaimene, jotta ylemmät tasot voisivat aktivoitua. Kyseessä on pikemminkin hyvä vuorovaikutus alemman ja ylemmän tason välillä. Nykyisen käsityksen mukaan liikkeet syntyvät monien eri järjestelmien vuorovaikutuksesta. (Sillanpää 2006, 90.)

Keskustelua motoristen ja kognitiivisten taitojen yhteyksistä on käyty tutkijoiden keskuudessa pitkään. Osassa tutkimuksista korostetaan hyvien kognitiivisten ja motoristen taitojen välistä yhteyttä, osa korostaa motoristen harjoitusten välillistä roolia. Sillä tarkoitetaan motoristen harjoitusten vaikutuksia koordinaatioon, tilan ja ajan hahmottamiskykyyn, silmän ja käden väliseen yhteistyöhön sekä itsetuntoon. (Huisman & Laukkanen 2001, 65-66.) Yhä useammin on esitetty kehitysjärjestystä, jossa motorinen kehitys nähdään havaintotoimintojen ja muiden kognitiivisten toimintojen kehityksen käynnistäjänä ja ajoittajana. Kosketusaistiin liittyvien havaintotoimintojen kehittyminen ensimmäisenä elinvuonna on tästä selkeä esimerkki. Havainnot kehittyvät sitä mukaa, kun lapsi ei enää purista tunnusteltavia esineitä kädessään, vaan alkaa kehittyvien liikkeiden kautta aktiivisesti tunnustella niitä ja vähitellen käsien yhteistoiminnan kehittyessä pystyy tavoittelemaan esineitä ja käyttämään toista kättä esineeseen tarttumiseen ja toista sen tutkisteluun. Tässä tapauksessa motorinen kehitys kulkee havaintotoimintojen kehityksen edellä ja tekee niiden kehittymisen mahdolliseksi. (Ahonen & Viholainen 2006, 272.) Oman kehon tunnistaminen ja hallinta on ensimmäinen kognitiivinen prosessi, jonka lapsi käy läpi (Huisman & Laukkanen 2001, 65-66).

Motorisen kehityksen teorian kehittely on jatkunut dynaamisten selitysmallien suuntaan. Keskeinen muutos aikaisempaan on toiminnan ja havaintojen välisen yhteyden korostaminen. Ne ovat erottamattomasti ja vastavuoroisesti kytkeytyneinä toisiinsa. Toiminnan aikana lapsi kerää jatkuvasti havaintotietoa ja järjestelee sitä. Havainnoilla kerätään tietoa niin itsestä kuin ympäristöstä, ja tämä auttaa puolestaan kehittämään ja laajentamaan toimintaa. Motorisessa kehityksessä on siis kyse monimutkaisesta, useiden eri dynaamisten järjestelmien välisestä vuorovaikutuksesta. Tämän vuoksi ajatellaan, että kognitiivinen kehitys on kiinteästi sidoksissa lapsen aktiiviseen toimintaan. (Ahonen & Viholainen 2006, 269-270.)

Lapsi oppii aistiensa välityksellä. Tuntojärjestelmän aistinsolut kehittyvät sikiön aistijärjestelmistä ensimmäisinä, ja tuntojärjestelmässä nähdään myös ensimmäinen ärsykkeen aiheuttama reaktio. Tuntoaistinsolujen toiminta johtaa motoriseen reaktioon

jo ennen aivojen kehittymistä. Kysymyksessä on selkäytimen tai aivorungon säätelemä refleksi. (Huotilainen 2006, 141). Sikiön aisti- ja motoriset järjestelmät kehittyvät kohdussa vuorovaikutuksessa toisiinsa ja lihakset liikkuvat koko raskauden ajan ja stimuloivat näin aistijärjestelmää (Huotilainen 2006, 142). Jo sikiökauden varhaisvaiheessa on havaittavissa käsien tarkoituksenmukaisia liikkeitä (Sillanpää 1996, 88). Loppuraskauden aikana sikiö toimii aktiivisesti liikkuen kohdussa ja kosketellen itseään. Näiden liikesarjojen tekemisen katsotaan olevan välttämätöntä harjoitusta motorisen kehityksen kannalta. Liikkeiden sarjamainen harjoittelu mahdollistaa myöhemmän liikesarjojen automatisoitumisen. Voidaan siis ajatella, että motorista oppimista tapahtuu jo kohdussa, ja oppiminen liittyy erityisesti motorisen ja tuntojärjestelmän rakenteelliseen kehitykseen eikä niinkään varsinaisiin muistijärjestelmiin. (Huotilainen 2006, 142.)

Motorisen kehityksen keskeisiä käsitteitä ovat kehitys, oppiminen ja motorinen kontrolli. Motorinen kehitys voidaan määritellä jatkuvaksi ja eteenpäin vieväksi muutokseksi motorisessa kontrollissa ja motorisessa käyttäytymisessä. Kehitys on seurausta sekä kypsymisestä että oppimisesta. Motorinen oppiminen voidaan määritellä olevan joukko kokemuksiin tai harjoitteluun liittyviä tapahtumia, joiden seurauksena ihmisen kyky motoriseen toimintaan muuttuu suhteellisen pysyvästi. Motorinen kontrolli viittaa niiden prosessien toteuttamiseen, jotka johtavat taitaviin ja tahdonalaisiin liikkeisiin. (Ahonen & Viholainen 2006, 268.) Gibsonien tutkimukset lapsen havaintomotoriikan kehittymisestä tukevat näkemystä pienistä lapsista aktiivisina toimijoina, joiden kyky oman toiminnan kontrollointiin ja tarkoitukselliseen toimintaan kehittyy jo hyvin varhain. (Ahonen & Viholainen 2006, 269.)

Gallahuen mukaan (1982, 2006) lapsen motorinen kehitys voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen. Ne ovat: **1. refleksinomaisten liikkeiden, 2. alkeellisten liikkeiden, 3. perusliikkeiden ja 4. erikoistuneiden liikkeiden** vaiheet. Vaiheet ovat osittain päällekkäisiä. (Junttu 2009a, 102.)

Gallahuen mukaan perusliikkumistaidot voidaan jakaa kolmeen luokkaan: tasapainotaidot, liikkumistaidot ja käsittelytaidot. Tasapainotaitojen kehittämiseen tulisi kiinnittää paljon huomiota. Dynaaminen ja staattinen tasapaino kehittyy erityisesti viiden ja seitsemän ikävuoden välillä. Dynaamisessa tasapainossa lapsi liikkuessaan pyrkii pitämään tasapainoa yllä, kun taas staattisessa tasapainossa hän on paikallaan tietyssä asennossa. (Karvonen 2000, 34).

Karkeamotoriikalla tarkoitetaan liikkeitä, joita tehdään isoilla lihaksilla, kuten vartalon asentoa ylläpitävillä vatsan ja selän lihaksilla sekä isoilla käsivarsien ja jalkojen lihaksilla. Hienomotoriikalla tarkoitetaan liikkeitä, joita tekevät pienet lihakset, esim. suun seudulla, silmissä ja käsissä. (Kivelä-Taskinen 2008, 25.) Käsittelytaidot voidaan jakaa kahteen ryhmään: karkeamotorisiin, joiden avulla lapsi pystyy käsittelemään esineitä, sekä hienomotorisiin, joiden avulla saavutetaan tarkkuutta ja täsmällisyyttä. (Karvonen 2000, 34.) Yksi hermosolu saattaa antaa ärsykkeen vajaalle kymmenelle lihassolulle, jolloin liikkeen suoritus on todella tarkkaa (Kivelä-Taskinen 2008, 25).

4.1 Karkean motoriikan kehittyminen

Varhaisin liikkeitä ohjaava keskus on ihmisellä selkäytimessä. Liikkeet vastaavat kalan automaattisia uintiliikkeitä. Spinaalitasoa (spina = selkäranka) seuraa aivorunkotaso. Pikkuaivoista ohjautuvat mm. koukistus- ja ojennusliikkeet ja liikkeiden yleinen koordinaatio, rytmisyys ja virheliikkeiden välitön korjaaminen. (Sillanpää 1996, 90.)

Lapsen ensimmäisen elinvuoden tärkeimpiä oppimistehtäviä on asentokontrollin hallinnan kehittäminen. Jokainen liike muuttaa tasapainoa, johon lapsen on reagoitava pystyäkseen jatkamaan suoritusta. Tämä oppimisprosessi on elinikäinen, mutta nopeimman kehitysvaiheen ihminen käy läpi ensimmäisten elinvuosiensa aikana. Asennon ylläpitämiseen aivot tarvitsevat useiden aistien välittämää tietoa kehon ja sen osien asennoista ja liikkumisesta tilassa. Asentokontrollin kehittyminen onkin kiinteästi sidoksissa hermoston kypsymiseen sekä aistitoimintojen ja motoristen järjestelmien kehittymiseen. Asentokontrollin kehittyminen on läheisesti yhteydessä kolmeen aistijärjestelmään: visuaaliseen, proprioseptiiviseen ja vestibulaariseen järjestelmään. Nämä antavat tietoa kehon asennosta ja liikkeestä tilassa. (Ahonen & Viholainen 2006, 270-271.)

Ensimmäisen elinvuoden aikana asentokontrollin kehittyminen näkyy uusien motoristen taitojen oppimisena. Kehitys etenee pään ja ylävartalon kautta kehon ääreisosiin. Ensimmäiseksi kehittyy niskan lihasten hallinta ja sen myötä pään liikkeiden hallinta. (Ahonen & Viholainen 2006, 271.) Kolmen kuukauden ikäisen lapsen pää seuraa vartalotasossa selin makuulta ylös vedettäessä. 6–7 - kuukauden ikäinen lapsi kohottautuu suoristettujen käsivarsien varaan vatsalla ollessaan. (Koskiniemi & Donner 2004, 80.) Tämän jälkeen, kun ylävartalon asento hallitaan, on istuma-asennon kehittyminen mahdollista. Pystyasentoon nouseminen monimutkaistaa asennon

hallintaa tuomalla mukaan uusia ruumiinosia ja pienentämällä tukipintaa. (Ahonen & Viholainen 2006, 271.)

Kääntyminen vatsalta selälle ja päinvastoin, ryömiminen, istuminen, pystyyn nousu, kävely tuettuna ja tuetta, kyykistely ja pallon potkiminen ovat motoriikan kehityksen virstanpylväitä. (Koskiniemi & Donner 2004, 80.) Leikki-ikäinen (1,5–5 v.) saa hallintaansa uusia motorisia taitoja: kävely, juoksu, varpailla ja kantapäillä kävely, yhdellä jalalla seisominen ja hyppiminen, kiipeäminen, ylösnouseminen, pallon potkiminen ja portaitten nouseminen. (Koskiniemi & Donner 2004, 108.)

4.2 Hienomotoriikan kehittyminen

Ensimmäisen kolmen kuukauden aikana kehittyy pään ja silmien hallinnan ohella myös käsien motoriikka: käsiä käytetään tarttumiseen sekä myöhemmin kääntymiseen ja ryömimiseen. (Sillanpää 1996, 88.) Kolmen kuukauden ikäinen lapsi pitää nyrkkejä jo auki. 5 -kuukautinen osaa tarttua koko kädellä esineeseen. (Koskiniemi & Donner 2004, 82.) Kuuden ja yhdeksän kuukauden välillä käsien yhteistoiminta paranee; parempi käsi on dominoivampi tarttumisessa. Kädet ovat vietävissä keskiviivaan. (Sillanpää 1996, 88.) Seuraavien kuukausien aikana tarttuminen eriytyy siten, että peukalo-etusormiote onnistuu lapselta jo molemmilla käsillä yhtä hyvin (Koskiniemi & Donner 2004, 82). Kätisyys voidaan osoittaa luotettavasti noin kuuden kuukauden jälkeen (Sillanpää 1996, 88). Käsien motoriikka näyttäisi siis kehittyvän puhemotoriikkaa nopeammin (Ahonen & Viholainen 2006, 273).

Leikki-ikäisen (1,5 - 5v.) hienomotoriikka ja koordinaatiokyky kehittyy seuraavasti: 2–3 -vuotias kiertää korkkia, kokoaa muotolaudan osasia ja osaa täyttää helpon muotolaatikon. 3–4 -vuotiaille on sormien tripodiote kynästä yleensä jo kehittynyt. 3 - 5 -vuotias pujottelee eri kokoisia helmiä nauhaan, avaa ja sulkee erilaisia purkkeja ja poimii niistä muroja ja rusinoita. Diadokokineesi-testin nopeasti toistuvat liikkeet joko käsien pyörityksenä tai pöydän naputuksena kuvastavat pikkuaivojen toimintaa, jossa on yhdistyneenä hienomotoriikka ja koordinaatio. Viisivuotias pystyy naputtamaan jo miltei yhtä nopeasti kuin aikuinen ja laskemaan sormiaan koskettamalla peukalon kärjellä muita sormia yhtä kerrallaan (sormi-peukalo-opponenskoe). 5–7 -vuotias selviää napeista ja kengännauhoista. (Koskiniemi & Donner 2004, 98-99.)

4.3 Aistit

Pienen lapsen hermojärjestelmän tärkeimmistä tehtävistä on käsitellä aistitietoa, jolloin tieto alkaa muokata lapsen aivoja ja kehittää niitä. Aistimukset ovat hermoston ”ravintoa”. Kaikki lihakset, nivelet, sisäelimet, jokainen ihon osa ja pään aistinelimet lähettävät aistitietoa aivoihin. Jokainen aistimus on osa kokonaistietoa. Hermosto käyttää tätä tietoa tuottaakseen reaktioita, jotka saavat kehon ja mielen toimimaan saadun aistitiedon mukaan tarkoituksenmukaisesti. Ilman hyvää ja monimuotoista aistimusten virtaa hermosto ei kehity normaalisti. Aivot tarvitsevat jatkuvaa ja monenlaista aistitietoa kehittyäkseen ja toimiakseen hyvin. (Ayres 2008, 74.)

Ayres (2008, 74-75) jakaa aistit kolmeen osaan:

1. **aistimukset, jotka kertovat kehon ulkopuolelta tulevista asioista (eksteroseptiivinen)**

- näkö (visuaalinen aisti)
- kuulo (auditiivinen aisti)
- maku (gustatorinen aisti)
- haju (olfaktorinen aisti)
- tunto (taktiilinen aisti)

2. **aistimukset, jotka kertovat kehon asennoista ja liikkeestä (proprioseptiivinen)**

- asento ja liike (proprioseptiivinen aisti)
- painovoima, pään liike ja tasapaino (vestibulaarinen aisti)

3. **aistimukset, jotka kertovat kehon sisäisistä tapahtumista (interoseptiivinen)**

- viskeraalinen aisti

Olemme aistiemme kautta yhteydessä soittamaamme instrumenttiin. Tunnemme sen pinnan käsillämme, lämpötilan, materiaalin sileyden jne. Kuulemme sävelet, joita soitamme, soinnin ja äänen voimakkuuden vaihtelut. Tunnemme oman asentomme, tuolin, jolla mahdollisesti istumme, sijaintimme tilassa, jossa soitamme. Tunnemme painovoiman vaikutukset omiin raajoihimme sekä raajojemme liikkeet soittaessamme. Aistimme myös muut samassa tilassa olevat henkilöt, enemmän tai vähemmän tietoisesti. Katsomme mahdollisesti nuotteja, joita soitamme. Käytämme lähes kaikkia

aistejamme, kun soitamme. Sensorinen järjestelmämme on siis monipuolisesti käytössä ja hyvin integroituneena myös motoriseen järjestelmäämme.

4.3.1 Sensorinen integraatio

Sensorinen integraatio tarkoittaa aistitiedon jäsentämistä käyttöä varten. Aistit lähettävät aivoille tietoa kehomme fyysisestä tilasta sekä ympäristöstämme. Aistimukset virtaavat aivoihin kuten purot virtaavat järveen. Joka hetki lukematon määrä aistimuksia saapuu aivoihin. Tasapainoaisti aistii painovoimaa ja kehomme liikkeitä suhteessa maan pintaan. (Ayres 2008, 29.)

Sensorinen integraatio Ayresin (2008, 30) mukaan:

- tapahtuu aivoissa tiedostamatta (kuten esim. hengittäminen)
- jäsentää tietoa, jonka aistit ottavat vastaan (maku, näkö, kuulo, tunto, haju, liike, painovoima ja asento)
- luo kokemukselle merkityksen valitsemalla kaikesta tiedosta sen, johon tulee keskittyä (esim. opettajan puheen kuunteluun keskittyminen ja ulkoa kuuluvan liikenteen äänen pois sulkeminen)
- mahdollistaa sen, että voimme reagoida kokemaamme tilanteeseen mielekkäästi (adaptiivinen eli tarkoituksenmukainen toimintareaktio)
- muodostaa perustan älylliselle oppimiselle ja sosiaaliselle käyttäytymiselle

Sensorinen integraatio on tärkein aistitiedon käsittelyn muoto. Aivojen on ensin jäsennettävä ja integroitava aistinelimistä tuleva tieto, ennen kuin ne voivat tuottaa tarkoituksenmukaisen toimintareaktion. Sensorinen integraatio kokoaa kaiken tiedon yhteen. Aistimukset muodostuvat sähkökemiallisten impulssien virtauksesta. Aivojen täytyy integroida impulssit, jotta ne saisivat merkityksen. Integraatio siis muuntaa impulssit havainnoiksi. Hahmotamme oman kehomme sekä muut ihmiset ja esineet, koska aivomme ovat integroineet aisti-impulssit tarkoituksenmukaiseen muotoon ja suhteeseen. (Ayres 2008, 30-31.)

Ennen seitsemättä ikävuotta lapsen aivot ovat ensisijaisesti aistimuksia käsittelevä elin. Kun aivojen sensorinen integraatio toimii riittävän hyvin, pystyvät aivot vastaamaan elinympäristön tarjoamiin haasteisiin. Lapsi toimii tarkoituksenmukaisesti ja luovasti ja on tyytyväinen itseensä. Kun lapsi saa haasteita, joihin hän osaa reagoida tehokkaasti, hänellä on kivaa. Lapsen suusta ”kivaa” tarkoittaakin usein ”sensorista integraatiota”. Toiminta, jossa eri aistijärjestelmistä tulevaa tietoa jäsennetään, on haasteellista ja

hauskaa. Aistimusten jäsentäminen on tyydyttävää. Vielä haasteellisempaa ja tyydyttävämpää on voida tuottaa tarkoituksenmukaisia toimintareaktioita, jotka ovat kypsempiä ja monimutkaisempia kuin mikään, mitä on aikaisemmin osannut tehdä. (Ayres 2008, 33-34.) Siitä on kasvamisessa ja oppimisessa kysymys. Ihminen nauttii asioista, jotka edistävät aivojen kehitystä. Sen vuoksi lapset rakastavat liikkumista, hyppimistä, juoksemista ja kaikenlaista motorista toimintaa, koska liikkeen tuottamat aistimukset ravitsevat heidän aivojaan.

Kaikilla lapsilla on voimakas sisäinen vietti sensorisen integraation kehittämiseen. Lasta ei tarvitse kehottaa ryömimään, seisomaan tai kiipeämään. Kehityksen kulussa lapsen jokainen toiminta kehittää eräänlaisia ”rakennuspalikoita”, jotka muodostavat perustan monimutkaisemmalle ja kypsemmälle kehitykselle. Aivot yhdistävät jatkuvasti toimintoja ja muodostavat niistä vieläkin jäsentyneempiä toimintoja.(Ayres 2008, 44.) Näin kehitys kulkee hierarkkisesti yksinkertaisemmista toiminnoista monimutkaisempiin.

Seuraavaksi käsittelen tarkemmin ne aistit, joita tarvitsemme soittaessamme.

4.3.2 Näkö (visuaalinen aisti)

Silmän verkkokalvo on ympäristön valoaaltoihin reagoiva reseptori. Verkkokalvolta lähtee näköaistiärsykkeitä näköaistimuksia käsitteleviin aivorungon keskuksiin. Keskukset käsittelevät impulssit ja yhdistävät ne muihin aistitietoihin, erityisesti lihaksista, nivelistä ja vestibulaarisesta aistijärjestelmästä tulevaan tietoon. Aivorungon tumakkeet lähettävät viestit aivorungon muihin osiin ja pikkuaivoihin. Siellä ne integroituvat motorisiin viesteihin, jotka menevät silmiä ja niskaa liikuttaviin lihaksiin. Jotkin impulssit jatkavat matkaa isoaivojen eri osiin, jossa aistitieto edelleen tarkentuu sekä integroituu muunlaiseen aistitietoon. Aivojen on toimittava hyvin kaikilla tasoilla ja yhdistettävä näköaistitietoon monenlaista tietoa, jotta ihminen voi nähdä ympäristönsä merkityksellisenä. (Ayres 2008, 75.) Soittotapahtumassa näköaistia käytetään tietenkin nuottien lukemiseen, mutta pianonsoitossa myös erityisesti isojen hyppyjen suorittamisessa. Varsinkin pienelle lapselle pianon klaviatuuri on huomattavan laaja kokonaisuus hallittavaksi.

4.3.3 Kuulo (auditiivinen aisti)

Ilmassa kulkevat ääniaallot ärsyttävät sisäkorvan kuuloreseptoreja, ja nämä lähettävät impulsseja aivorungon kuulokeskuksiin. Kuulokeskuksen tumakkeet käsittelevät kuuloärsykkeitä yhdessä vestibulaarisen aistijärjestelmän sekä lihasten ja ihon lähettämän aistitiedon kanssa. Aivorungon kuuloärsykkeitä käsittelevät keskukset ovat hyvin lähellä visuaalisia aistiärsykkeitä käsitteleviä keskuksia, ja ne vaihtavat tietoa keskenään. (Ayres 2008, 76.) Tämä selittää osaltaan synestesian, jossa esim. tietyn sävelen tai sävellajin kuuleminen aiheuttaa kuulijassa aistimuksen erityisestä väristä. Osa kuuloaistitiedosta jatkaa matkaa aivorungon muihin osiin ja pikkuaivoihin, jossa aistitieto integroituu muuhun aistitietoon ja motorisiin viesteihin. Tämä tieto, johon on nyt sekoittunut tietoa muistakin järjestelmistä, jatkaa matkaa isoaivojen eri osiin. Kuuloaistitietoon integroituu erityisesti vestibulaarista aistitietoa ja muutakin aistitietoa, jotta äänet saavat merkityksen. Viesti selkenee ja tarkentuu jokaisella aivojen tasolla. (Ayres 2008, 76.)

4.3.4 Tunto (taktiilinen aisti)

Iholla on monenlaisia reseptoreja, jotka vastaanottavat aistiärsykkeitä kosketuksesta, paineesta, materiaalien koostumuksesta, lämmöstä tai kylmästä, kivusta sekä ihokarvojen liikkeestä. Tunto- eli taktiilinen aistijärjestelmä on ihmisen aistijärjestelmistä laajin, ja se vaikuttaa voimakkaasti sekä fyysiseen että psyykkiseen toimintaan. (Ayres 2008, 77.) Aivorunko kerää reseptoreista tulevan aistitiedon, ja sieltä se leviää kaikkialle aivoihin. Monet näistä impulsseista jäävät tiedostamattomiksi. Sen sijaan niitä käytetään aivojen alemmilla tasoilla auttamaan meitä liikkumaan tehokkaasti, säätelemään retikulaarijärjestelmän toimintaa (vireystilaa), vaikuttamaan tunteisiin sekä antamaan merkityksiä muunlaiselle aistitiedolle. (Ayres 2008, 78.) Taktiiliset aistiärsykkeet leviävät lähes kaikkialle aivoihin. Lisäksi taktiilinen aistijärjestelmä kehittyy aistijärjestelmistä ensimmäisenä jo lapsen ollessa kohdussa. Tämän vuoksi kosketus on erittäin tärkeä, sillä se voi vaikuttaa koko hermoston toiminnan jäsentymiseen. Jos keho ei saa riittävästi taktiilisia aistiärsykkeitä, hermoston toiminta joutuu herkästi epätasapainoon. (Ayres 2008, 78.)

Soittaessaan ihminen yhdistää kuuloaistin ja tuntoaistin erityisellä tavalla, ts. muusikko reagoi soivaan ääneen tuntoaistinsa kautta eli muuttaa kosketustaan soittimeen

saamansa äänipalautteen mukaisesti. Tämä soittimen ääneen reagoiminen on kokeneella muusikolla lähes automaattista. Tämä taito on kuitenkin vuosia jatkuneen työn tulos, ja sen kehittäminen onkin yksi suurista haasteista aloittelevan soittajan opintaipaleella.

4.3.5 Asento ja liike (proprioseptiivinen aisti)

Oma kehomme tuottaa aistimuksia erityisesti liikkuessamme, mutta aistimuksia aktivoituu myös paikallaan seistessämme. Proprioseptiivinen aistijärjestelmä on melkein yhtä suuri kuin taktiilinen, koska ihmisen kehossa on niin paljon lihaksia ja niveliä. (Ayres 2008, 78.) Suurin osa proprioseptiivisestä aistitiedosta on tiedostamatonta, ellemme erityisesti kiinnitä huomiotamme liikkeisiimme. Proprioseptiivinen aistijärjestelmä auttaa meitä liikkumaan. Mikäli saisimme liian vähän tietoa proprioseptiivistä aistitietoa, liikkeet olisivat hitaita ja kömpelöitä ja vaatisivat enemmän ponnistelua. Jos lapsen proprioseptiivisen aistitiedon käsittely on puutteellista, hänellä on yleensä vaikeuksia kaikessa tekemisessä, ellei hän voi koko ajan katsoa omaa tekemistään. (Ayres 2008, 79.)

Monesti pieni pianisti on vielä riippuvainen näköaististaan soittaessaan, hänelle saattaa olla vaikeaa irrottaa katsettaan koskettimistosta. Kuitenkin soittotaidon kehittymisen kannalta sekä tunto- että liikeaistin kehittäminen on ensiarvoisen tärkeätä. Esim. silmät kiinni soittaminen on hyvää harjoitusta tunto- ja liikeaistille sekä kuuloaistille. Samoin koskettimiston topografian hahmottaminen silmät kiinni mustien koskettimien avulla auttaa soittajaa kehittämään klaviatuurin tuntemustaan. Hyvä klaviatuurin tuntemus ”käsikopelolla” auttaa osaltaan myös nuotinluvun kehittymisessä

4.3.6 Painovoima, pään liikkeet ja tasapaino (vestibulaarinen aisti)

Pään sisällä on sisäkorva, jonka sisällä on ns. simpukka. Simpukassa sijaitsevat sekä kuuloreseptorit että kahdenlaisia vestibulaarireseptoreita. Toiset vestibulaariset reseptorit reagoivat painovoimaan. Koska painovoima vaikuttaa aina, painovoimareseptorit lähettävät vestibulaarisia aistiviestejä jatkuvana virtana vestibulaaritumakkeisiin koko ihmisen eliniän ajan. (Ayres 2008, 79-80.) Toisenlaiset vestibulaariset reseptorit ovat pienissä suljetuissa putkiloissa, joita kutsutaan kaarikäytäviksi. Niiden sisällä on nestettä. Kun pää liikkuu, liikkuvan nesteen aikaansaama paine ärsyttää kaarikäytävien sisällä olevia reseptoreja, jotka lähettävät

impulsseja vestibulaaritumakkeisiin. Tämä sensorinen ärsyke muuttuu aina, kun pään liikkeen nopeus tai suunta muuttuu, joten kaarikäytävistä lähtevää aistiärsykettä kutsutaan liikeaistiksi. (Ayres 2008, 80.)

Painovoimareseptorien ja kaarikäytävien reseptorien lähettämät aistiärsykkeet yhdessä antavat tarkan tiedon siitä, mikä on asentomme suhteessa painovoimaan, liikummeko vai olemmeko paikallamme, sekä millä nopeudella ja mihin suuntaan liikumme. Vaikka tämä on perustietoa, se on niin äärimmäisen tärkeää toimintakyvyllemme, että on vaikeaa edes kuvitella, millaista olisi toimia ilman sitä. (Ayres 2008, 80.)

Vestibulaarinen aistijärjestelmä kehittyy varhain: vestibulaaritumakkeet kehittyvät jo 9 - viikkoiselle sikiölle ja alkavat toimia 10. - 11. raskausviikon aikana. Kun lapsen sikiökauden ikä lähestyy viittä kuukautta, vestibulaarinen aistijärjestelmä on jo hyvin kehittynyt ja se tuottaa yhdessä taktiilisen ja viskeraalisen aistijärjestelmän kanssa lähes kaiken sikiön aivojen saaman aistiärsykkeen. Liikkuessaan äiti aktivoi sikiön vestibulaarista aistijärjestelmää koko raskauden ajan. (Ayres 2008, 80-81.) Vestibulaarinen aistijärjestelmä yhdistää kaikkia aisteja ja sen avulla muodostuu ihmisen perussuhde painovoimaan ja ympärillä olevaan maailmaan. Kaikkien muiden aistimusten käsittely tapahtuu suhteessa vestibulaariseen perusaistitietoon. Vestibulaarisen aistijärjestelmän toiminta tarjoaa ”kehyksen” kokemusten muille osille. (Ayres 2008, 82.) Vauvojen, joilla on säännöllistä vestibulaarista stimulaatiota ensimmäisten elinkuukausien aikana, motoriset taidot kehittyvät suotuisasti (Kivelä-Taskinen 2008, 32).

Blythe & McGlown (1979) ovat tutkimuksissan osoittaneet, että alikehittynyt vestibulaarisysteemi aiheuttaa lapsilla vakavia oppimisvaikeuksia sekä keskittymishäiriöitä, lukihäiriöitä, emotionaalisia häiriöitä sekä aikuisilla ahdistusta, agorafobiaa ja paniikkihäiriöitä. (Kivelä-Taskisen 2008, 31). Tasapainoaisti antaa aivoille tiedon vartalon sijainnista tilassa. Tieto antaa lapselle tuntemuksen omasta keskikohdastaan tilassa. Tämä on olennainen kyky hahmottaa tilaa ja suuntaa. Korkeammat kognitiiviset taidot kuten lukeminen ja kirjoitus, jotka molemmat vaativat käsityksen suunnista, ovat riippuvaisia tasapainosta ja avaruudellisesta hahmotuskyvystä vasemmalta oikealle ja oikealta vasempaan. Goddard Blythen (2005) mukaan niillä lapsilla, joilla on havaittu lukihäiriöitä kahdeksannen ikävuoden jälkeen, on löydetty usein myös alikehittynyt tasapainoaisti. (Kivelä-Taskinen 2008, 32.)

Kivelä-Taskinen (2008, 32) kertoo motoriikkakokeilusta Espoon musiikkiopistossa. Koeryhmäksi valittiin alakoulun ensimmäinen luokka, joka jaettiin kahteen ryhmään. Toinen ryhmä sai viikottaisen motorisia taitoja kehittävän tunnin ja toinen puolikas luokkaa opetteli samanaikaisesti lukemista ja kirjoittamista oman opettajansa johdolla. Kaikki oppilaat testattiin lukuvuoden alussa sekä syyslukukauden lopussa. Tammikuussa vaihdettiin ryhmät ja nyt uusi ryhmä sai viikottaista motoriikkaopetusta. Koko luokka testattiin lukuvuoden lopulla samoilla testeillä. Suurimmat erot oppilaiden välillä ilmenivät tasapainotestissä. Tuli esiin myös se, että oppilaat, joilla oli suurimmat tasapaino-ongelmat, olivat heikompia myös muissa motorisissa taidoissa, olivat levottomampia kuin muut ja suurin osa heistä ei osannut vielä lukea. Kivelä-Taskinen (2008, 33) toteaa, että kerran viikossa tapahtuva tunnin harjoitus ei vielä kehitä lasta sanottavasti. Joka päivälle tuotu 10 - 15 minuutin tuokio kehittäisi varmasti sekä tasapainoa että koordinaatiokykyä, kehittäisi lapsen keskittymiskykyä ja rauhoittaisi opiskelua luokassa.

4.4 Miten hermosto oppii

Synapsit toimivat kuten lihakset: mitä enemmän niitä käytetään, sitä vahvemmiksi ja hyödyllisemmiksi ne muuttuvat. Synapsin käyttäminen tekee sen käyttämisestä helpompaa ja vastaavasti käyttämättömyys vaikeampaa. Käyttämätön synapsiyhteys surkastuu lopulta pois. Aina kun neuraalinen viesti kulkee synapsin läpi, neuroneissa ja synapseissa tapahtuu jotakin, jonka ansiosta samankaltaisten viestien on tulevaisuudessa helpompi kulkea kyseisen synapsin kautta. Mitä useammin sensorinen ja motorinen toiminta toistuu, sitä vähemmän neuraalista energiaa tarvitaan sen suorittamiseen seuraavalla kerralla. Synapsien toistuva käyttö luo muistijäljen ja tekee opitusta taidosta helpomman ja lopulta jopa automaattisen. (Ayres 2008, 83.) Sensoriset ja motoriset järjestelmät toimivat keskinäisessä yhteistyössä lukemattomien yhteyksien avulla. Sen ansiosta aistimukset tulevat merkityksellisiksi ja liikkeet tarkoituksenmukaisiksi. (Ayres 2008, 84.)

Oppiminen on hyvin vaikeaa, jos ei voi toimia vuorovaikutuksessa fyysisen ympäristön kanssa. Suurin osa oppimisesta alkaa aistijärjestelmistä tulevan tiedon integraatiosta. Myöhemmin tiedollinen ja älyllinen oppiminen voi tapahtua aivokuoressa. Sensomotorinen vuorovaikutus luo perustan myöhemmin kehittyville älyllisille toiminnoille. Oppiminen on koko hermoston laajuinen toiminto. Mitä paremmin aistijärjestelmät toimivat yhteistyössä, sitä enemmän ja helpommin lapsi oppii. Voi

vaikuttaa siltä, että lapsi ei leikkiessään oikeastaan opi mitään, mutta todellisuudessa hän opettelee jotain hyvin tärkeää: hän oppii, kuinka opitaan. (Ayres 2008, 84.) Kun lapsi oppii oppimaan, eli kun sensomotoriset taidot ovat kehittyneet, hän oppii paremmin myös kognitiivisia ja sosiaalisia taitoja.

5 AIVOTUTKIMUKSEN SOVELLUKSIA

Aivotutkimus on nopeasti kehittyvä tieteenhaara. Uudet kuvantamismenetelmät ovat mahdollistaneet aivojen tutkimisen reaaliajassa, ja näiden menetelmien avulla voidaan aivojen aktiviteettia tiettyjen toimintojen yhteydessä paikantaa jo melko tarkasti. Motorista toimintaa uusilla kuvantamismenetelmillä on toistaiseksi tutkittu vasta vähän. Osaksi tämä johtuu menetelmien ja tutkimuksessa tarvittavien teknisten laitteiden kehittymättömyydestä. Menetelmät parantuvat koko ajan, joten toivottavasti myös motorista toimintaa voitaisiin tutkia lähitulevaisuudessa enemmän.

Aivokuvantamista on sovellettu myös musiikintutkimukseen. Julkisuudessa paljon huomiota herättänyt ns. Mozart-tutkimus todisti, että klassisen musiikin soittaminen lisää lasten älykkyyttä. Tosin tätä tutkimusta ei ole kyetty toistamaan. Musiikin pitkäaikaisesta vaikutuksesta aivoihin on kuitenkin muutakin tutkimusnäyttöä. (Kotirinta 2008, 62.)

5.1 Muusikkouden aivoperusta

Muusikkouden aivoperustaa on tutkittu noin 20 vuoden ajan. Tutkimuksilla voidaan seurata sekunnin murto-osien tarkkuudella soittamiseen ja äänen havaitsemiseen liittyviä prosesseja sekä määrittää aktivaatioverkostojen sijainnit aivorakenteissa. Helsingin yliopiston Psykologian laitoksen kognitiivisen aivotutkimuksen yksikössä on tutkittu musisoinnin pitkäkestoisia vaikutuksia aivoissa. Miia Seppänen ja Mari Tervaniemi ovat julkaisseet tutkimustuloksiaan Musiikki-lehdessä julkaistussa artikkelissaan **Muusikkouden jälkiä aivoissa** (Seppänen & Tervaniemi 2008, 192-203). He toteavat, että soittaessa laajat hermoverkostot aktivoituvat ja mahdollistavat näin käsien ja jalkojen liikkeiden, äänipalautteen ja tuntoaistin koordinaation. Artikkelin mukaan ammattimuusikoiden aivojen toiminta sekä rakenteet poikkeavat monin tavoin ei-muusikoiden aivoista. Eroja on luotettavimmin löydetty erityisesti niiltä aivoalueilta, joilla käsitellään muusikolle tärkeitä toimintoja, kuten sensomotorisia taitoja ja kuulohavaintoa. (Seppänen & Tervaniemi 2008, 193.) Muutokset aivoissa johtuvat itseorganisoitumisen periaatteesta synapsiyhteyksien muodostumisessa: käytä tai menetä. Oppimisessa olemassa olevat synaptiset yhteydet vahvistuvat, mikä tarkoittaa hermosolujen välisen tiedonkulun tehostumista. Lisäksi voi syntyä uusia yhteyksiä.

Aivoissa nämä voivat näyttäytyä vahvempina tai nopeampina reaktioina tai aktivoituneen aivoalueen laajentumisena. (Seppänen & Tervaniemi 2008, 197.) Käyttämättömät hermoyhteydet taas surkastuvat.

Muusikoille tärkeiden aivoalueiden välinen yhteistyö on tehokkaampaa kuin ei-muusikoilla. Amuntsin (1997) mukaan esim. ammattipianisteilla on molemmilla aivopuoliskoilla tasapuolisempi (symmetrisempi) liikeaivokuoren edustus käsille kuin ei-muusikoilla (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 197). Lisäksi aivotoiminnan tehostuminen näyttäisi olevan erityisen voimakasta muusikoilla, jotka ovat aloittaneet soittamisen alle 7 -vuotiaina. Rakenteellisten muutosten myötä hermostollinen muovautuvuus voi tehostua. Rosenkrantzin ym. (2007) mukaan esim. liikeaivokuoren muovautuvuus näyttäytyy muusikoilla tehokkaana motorisena oppimisena (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 197).

Taitojen harjoitteluun ja oppimiseen liittyviä rakenteellisia muutoksia on havaittu harmaan ja valkean aineen koostumuksessa taidon vaatimilla aivokuoren alueilla. Harmaa aine koostuu solurungoista, kun taas valkoinen aine koostuu myelisoituneista (ja siten valkoisista) aksoneista. Myeliinivaippa aksonien ympärillä nopeuttaa tiedonkulkua hermostossa. (Seppänen & Tervaniemi 2008, 198.) Harjoittelun määrä voi vaikuttaa harmaan aineen muutoksiin. Schneiderin ym. (2002) mukaan esim. ammattimuusikoilla on amatöörimuusikoihin ja ei-muusikoihin verrattuna enemmän harmaata ainetta primaarilla aivokuorella (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 198). Muusikoilla on löydetty harmaan aineen koostumusmuutoksia myös liike- ja tuntoaistialueilla (Seppänen & Tervaniemi 2008, 198).

Kaksikätinen soittaminen sekä käsien ja jalkojen yhtäaikainen koordinointi musisoidessa vaativat tehokasta aivopuoliskoiden tiedonkulkua. Yksi tärkeimpiä aivopuoliskoiden tietoa kuljettava rakenne on aivokurkiainen. Muusikoilla on havaittu enemmän valkoista ainetta siinä kuin ei-muusikoilla. Schmithorstin & Wilken (2002) mukaan tämä viittaa tehostuneeseen tiedonkulkuun aivopuoliskojen välillä. (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 198.) Leen ym. (2003) mukaan miesmuusikoilla on lisäksi havaittu laajempi aivokurkiaisen etuosa kuin ei-muusikkomiehillä (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 198).

Aikuisena ilmenevät erot valkoisen aineen määrässä korreloivat ilmeisesti myös harjoittelun määrään ja erityisesti lapsuudenaikaiseen harjoitteluun. Lapsuuden harjoittelumäärä on suhteessa valkean aineen koostumukseen aivokurkiaisessa ja

liikehermoratoja sisältävillä alueilla, jotka ovat kriittisiä sormien liikkeille, kaksikätisyyden koordinaatiolle sekä liikesarjojen oppimiselle. Nämä alueet jatkavat kehittymistään jopa 17 ikävuoteen asti. Nuoruudessa nämä alueet korreloivat harjoittelun määrään samalla tavoin. Runsas aikuisiän harjoittelu on suhteessa etuaivojen assosiaatioratojen myelinisaatioon, joka jatkuu kolmannelle vuosikymmenelle. (Seppänen & Tervaniemi 2008, 199). Vaikka harjoittelun tuntimäärä oli lapsuudessa olennaisesti pienempi kuin aikuisena, lapsuuden aikainen harjoittelu Bengtsonin ym. (2005) mukaan korreloi suurimpaan osaan valkoisen aineen muutoksista (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 199). Tämä saattaa tarkoittaa sitä, että lapsuudessa on optimaalinen vaihe oppia uusia taitoja, koska silloin aivot kehittyvät ja muovautuvat helpommin kuin aikuisuudessa (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 199).

Näyttää siltä, että muutokset aivorakenteissa ovat suurimmat niillä muusikoilla, jotka ovat aloittaneet soittamisen alle 7–9 -vuotiaina. Aloitusiän merkitys korostuu erityisesti motoristen taitojen oppimisessa, mikä saattaa tarkoittaa sitä, että liikesarjojen oppimiselle olisi optimaalisia aikaikkunoita lapsuudessa (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 200). Rosenkrantzin ym. (2007) mukaan esim. pianisteilla varhainen soittamisikä tehosti liikeaivokuorien tiedonkulkua aivopuoliskoiden välillä (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 200). Aloitusikä tai soittamisen intensiteetti voivat muusikoilla liittyä erityisesti pikkuaivomuutoksiin. Pikkuaivot osallistuvat liikesarjojen oppimiseen, liikkeiden ajoittamiseen ja tuntoliikeaistin yhdistämiseen sulavaksi liikesuoritukseksi. (Seppänen ja Tervaniemi 2008, 200.)

5.2 Musiikkiharrastuksen vaikutus lapsen kehitykseen

Minna Huotilainen on tutkinut Helsingin yliopiston psykologian laitoksella Monitieteisen musiikintutkimuksen huippuyksikössä mm. musiikkiharrastuksen vaikutuksia ja näiden kykyjen kehittymistä sikiöajasta kouluikään. Minna Huotilainen ja Vesa Putkinen ovat julkaisseet Musiikki-lehdessä artikkelin **Musiikkiharrastus vaikuttaa voimakkaasti lapsen aivotoimintaan** (Huotilainen & Putkinen 2008, 204 -217). He toteavat artikkelissaan, että aivojen muokkautuminen on voimakkainta varhaislapsuudessa. Musiikillinen harjaantuminen kehittää myös lapsen keskittymiskykyä sekä motorisia kykyjä ja valmiuksia. Myös nuottikirjoituksen lukeminen harjaannuttaa tekstin lukemista. Musiikin erityinen kyky herättää ihmisissä tunteita kehittää siis musisoivan lapsen kykyä tunnistaa omia tunteitaan ja käsitellä niitä.

Huotilaisen ja Putkisen mukaan aivojen toiminta voidaan jakaa esitietoiseen ja tietoiseen toimintaan. Esitietoiseen toimintaan kuuluu aivojen automaattisesti suorittamia tehtäviä, joihin ei tarvita tarkkaavaisuutta tai tietoista ponnistelua. Esitietoiset prosessit voidaan nähdä tietoisuuden työkaluina: niissä tapahtuu paljon laskentaa ja vertailua, joita tietoinen prosessointimme voi tarvittaessa käyttää hyväkseen. Esitietoiset prosessit ja niihin kertynyt asiantuntijuus määrittelevät suurelta osin rajat sille, mihin tietoisella toiminnallamme pystymme. Musiikkia harrastavan lapsen aivoihin kertyy arvokas kokoelma esitietoisia prosesseja , jotka liittyvät äänien havaitsemiseen ja musiikin tuottamiseen. Musiikki sisältää paljon ajassa etenevää tietoa monilla rakenteellisilla tasoilla. Musiikin aiheuttamat ääniaallot katoavat nopeasti, mutta muistijälki kuullusta musiikista voi säilyä aivoissamme vaikka koko elämämme ajan. Aivojen täytyy siis pystyä nopeasti vastaanottamaan ja käsittelemään kuulotietoa sekä säilyttämään sitä muistissa. (Huotilainen & Putkinen 2008, 205.)

Sekä Seppänen ja Tervaniemi että Huotilainen ja Putkinen toteavat, miten ennen kouluikää alkava musiikin harrastus muokkaa aivojen toimintaa ja rakennetta. Aivot ovat varanneet esim. sormien tuntoaistista ja liikuttamisesta vastaaville aivokuoren alueille laajasti tilaa, jotta musiikkiharrastuksessa olennaiset hienomotoriset tehtävät sujuisivat mahdollisimman tarkasti ja automaattisesti. (Huotilainen & Putkinen 2008, 206.)

Noin 12 -vuotiaana tai myöhemmin aloittaneilla muusikoilla tilanne on hieman erilainen. Noin 10 - 12 ikävuoden jälkeen aivoalueiden kasvaminen ja toimintojen leviäminen uusille aivoalueille (rakenteellinen muokkautuminen) vähentyvät. Kaikkein vähäisintä rakenteellinen muokkautuminen on aikuisilla ja vanhuksilla. Aivoalueiden parempien ja vahvempien yhteyksien muodostuminen solujen välille sekä solukontaktien määrän kasvu (toiminnallinen muokkautuminen) jatkuu kuitenkin läpi elämän. Toiminnallisen muokkautumisen kautta voidaan oppia erittäin monimutkaisia tehtäviä ja liikesarjoja varsinaisten aivorakenteiden kuitenkaan muuttumatta. (Huotilainen & Putkinen 2008, 206.)

Schellenberg (2006) on tutkimuksissaan osoittanut, että musiikillisen harjoittelun on havaittu olevan yhteydessä tehokkaaseen ja valikoivaan tarkkaavaisuuteen ja hyvään koulumenestykseen (Huotilainen ja Putkinen 2008, 212). Musiikki-instrumentin käsittely vaatii runsaasti hienomotorisia taitoja ja kehittää niitä. Pascual-Leone (2006) on osoittanut, että hienomotoristen taitojen kehittyminen laajentaa käsien (ja instrumenttikohtaisesti esim. jalkojen ja huulien) tunto- ja motorisia alueita aivoissa

sekä näiden alueiden yhteyksiä, erityisesti aivokurkiaista (Huotilainen ja Putkinen 2008, 213). Näiden alueiden laajentuminen ja toiminnan tehostuminen on voimakasta, jos musiikkiharrastus aloitetaan ennen kouluikää esim. musiikkileikkikoulussa. Motoriset alueet kehittyvät kuitenkin vielä kouluiässäkin voimakkaasti. Tunto- ja motoristen alueiden laajentuminen merkitsee hienomotoristen valmiuksien yleistä kasvua, mikä hyödyttää lasta ja hänen kykyään oppia uusia asioita muutenkin kuin suoraan soittamiseen liittyvässä toiminnassa. (Huotilainen & Putkinen 2008, 213.)

Bloodin ym. (1999) tutkimukset osoittavat, että musiikki pystyy aktivoimaan syviä aivoalueita, erityisesti mantelitumaketta ja keskiaivoja, jotka liittyvät kaikkein primitiivisimpiin ja syvimpiin tunteisiin, pelkoihin ja mielihyvään (Huotilainen ja Putkinen 2008, 213-214). Näin ollen musiikki on aivoille erityisen voimakas ärsyke.

5.3 Motorinen ja audiomotorinen aivoperusta

Tällä vuosituhannella on tehty muutamia tutkimuksia, joissa on pyritty selvittämään, mitä aivoissa tapahtuu muusikon improvisoidessa. Pioneerityötä motorisen ja audio-motorisen toiminnan aivoperustasta ovat tehneet mm. Zatorre, Chen & Penhune 2007; Kleber, Birbaumer, Veit, Trevorrow & Lotze 2007; Zarate & Zatorre 2008; Chen, Penhune & Zatorre 2008 (Brattico & Tervaniemi 2009, 4). Tutkimuksissa on käytetty enimmäkseen jazzmuusikoita, joille improvisointi on jokapäiväistä. Toistaiseksi tekniset välineet, kuten tutkimuksessa käytetty ei-magneettinen pianon koskettimisto, ovat olleet vielä kapea-alaisia esimerkiksi siten, että pianisti on voinut soittaa sitä vain toisella kädellään. (Brattico & Tervaniemi 2009, 7). Näissä tutkimuksissa on esim. keskitytty selvittämään improvisoivan muusikon aivovasteita, eli mitkä osat aivoissa aktivoituvat muusikon improvisoinnin aikana, jolloin muusikko yhdistää luovan ajattelun ja motorisen toiminnan. Limb ja Braun (2008) ovat pystyneet kehittämään jo ei-magneettisen pianon, jossa on 35 kosketinta ja joka siis antaa suuremmat mahdollisuudet improvisointiin. Tutkimus osoitti, että laajat alueet aivoista, kuten subkortikaaliset ja kortikaaliset alueet sekä pikkuaivot, aktivoituivat improvisoinnin aikana. (Brattico & Tervaniemi 2009, 10.) Chávez-Eakle ym. (2007) todistivat, että prefrontaalisella otsalohkolla (aivojen otsalohkojen etummaisessa osassa sijaitseva) on merkittävä rooli eri aivoalueiden integraatioprosessissa luovan toiminnan aikana (Brattico & Tervaniemi 2009, 13).

5.4 Rytmitaju ja motoriikka

Nummisen (1996) mukaan rytmitaju on osa ajan hahmottamista ja kykyä aistia liikkeen nopeus- ja voimanvaihtelut (Junttu 2009a, 112). Rytmitajun kehittyminen on moniaistillinen tapahtuma, joka sikiöllä kehittyy vähitellen kuulo-, tasapaino- ja tuntoaistin välityksellä (Kivelä-Taskinen 2008, 34). Rytmitajun kehitys auttaa lasta liikkeiden järjestämisessä tarkoituksenmukaisesti niin, että hän pystyy liikkumaan tietyssä rytmissä ja tempossa. Rytmitaju säätelee lihastoiminnan oikea-aikaisuutta, kestoa ja nopeuden muutoksia. Rytmitaju liittyy koordinaatiokykyyn. (Junttu 2009a, 112.) Lapsi kokee musiikin kokonaisvaltaisesti liikkeen kautta (Kivelä-Taskinen 2008, 43). Siksi kaikenlainen liikkuminen musiikin tahdissa on lapselle luontaista ja tuottaa mielihyvää. Kun rytmi on koettu kehossa, se voidaan siirtää soittoon. Juntun mukaan liikkeen rytmiikka ja koordinaatio ovat pianonsoiton motoriikan ydin (Junttu 2009a, 112). Kuuloaistin ja liikeaistin välisen yhteistyön kehittäminen on siis olennaista soittotaidon opettelussa. Esimerkiksi vaikean rytmikuvion opettelu ensin puhuen tititoimalla tai vaikka loruilemalla rytmin mukaisesti ja siihen rytmisen liikkeen yhdistäminen taputtamalla on hyvä keino rytmin sisäistämiseen. Sen jälkeen rytmikuvion siirtäminen soittoon luonnistuu jo helpommin.

Chen, Zatorre & Penhune ovat tutkineet ihmisen kykyä seurata musiikin tahtia ja säilyttää pulssi. Tässä tutkimuksessa koehenkilö taputti käsiään ja teki muitakin motorisia liikkeitä musiikin tahdissa. He havaitsivat aktivaatiota koehenkilön motorisella aivokuorella sekä basaaliganglioiden (aivojen syvissä osissa sijaitseva useista tumakkeista koostuva aivorakenne) ja pikkuaivojen subkortikaalisilla alueilla. Tutkimuksessaan he havaitsivat, että samat aivoalueet aktivoituivat, kun koehenkilö pelkästään kuunteli tai vain kuvitteli musiikkia mielessään. (Sacks 2007, 240-241.) Tahdissa pysyminen, niin fyysisesti kuin mentaalisestikin, edellyttää kuuloalueiden ja premotorisen aivokuoren välistä vuorovaikutusta. Ainoastaan ihmisaivoilla on näiden kahden kortikaalisen aivoalueen välillä funktionaalinen yhteys, ja nämä sensoriset ja motoriset aktivaatiot ovat ratkaisevalla tavalla toisiinsa integroituina. Rytmi tässä merkityksessä, äänen ja liikkeen välisenä integraationa, saattaa olla merkittävässä roolissa, mitä tulee perusliikkumistaitojen kehittymiseen. (Sacks 2007, 241.)

5.5 Sensomotorisen- ja liikeaivokuoren merkitys soiton opiskelussa

Pascual-Leone (2006) on myös tutkinut sensomotorisen- ja liikeaivokuoren merkitystä taidon oppimisessa. Hän toteaa, että sekä motorinen että sensomotorinen aivokuori ovat olennaisia tietyn motorisen taidon oppimisessa. Hän on tutkinut myös sensomotorisia häiriötiloja muusikoilla. Hän toteaa, että vääränlainen harjoittelu voi johtaa epätoivottuun aivokuoren uudelleen organisoitumiseen, josta on seurauksena esim. tietyn tehtäväsuuntautuneen toiminnon dystonia (jonkin elimen viretilan häiriytyminen). (Pascual-Leone 2006, 323.) Esimerkiksi pianisteilla voimakas sormien vasarointitekniikka voi johtaa kuvattuihin ongelmiin. Hellävaraisempi, koskettimien hyväilevä koskettaminen ja tarttuminen on siksi suositeltavaa. Hän ehdottaa soittajille myös pistekirjoituksen opettelua sormien eriytyneisyyden lisäämiseksi ja mainittujen häiriötilojen ehkäisemiseksi. (Pascual-Leone 2006, 326.)

Pascual-Leone on tutkinut mm. mentaalisen harjoittelun vaikutuksia aivovasteisiin. Hän määrittelee mentaalisen harjoittelun olevan motorisen suorituksen harjoittelua mielikuvissa tarkoituksena oppia ja parantaa suoritusta ilman todellista motorista aktivaatiota. Tutkimuksessaan hän on kyennyt osoittamaan, että mentaaliharjoittelu aktivoi samoja hermostollisia rakenteita kuin todelliset motoriset liikkeet. Tutkimuksen mukaan mentaaliharjoittelun ja fyysisen harjoittelun yhdistelmä johtaa parempaan lopputulokseen esityksessä kuin pelkkä fyysinen harjoittelu. (Pascual-Leone 2006, 321). Omat käytännön kokemukseni mentaaliharjoittelun eduista ovat yhdensuuntaiset Pascual-Leonen kanssa.

6 MOTORISET HARJOITUKSET

Seuraavat harjoitukset ovat kokoelma erilaisia liikesarjoja, jotka kehittävät pienen pianistin motorisia taitoja. Esittelen harjoitukset sekä kirjallisesti että videoleikkeinä DVD-tallenteessa. Osaa niistä olen käyttänyt kaikkien oppilaiden kanssa, osaa taas vain jonkun tietyn oppilaan erityistarpeisiin. Ensimmäiset harjoitukset opin Katarina Nummi-Kuismalta. Häneltä oppimani harjoitukset innoittivat minua keksimään lisää, kun jonkun oppilaan kohdalla ilmeni jokin tietty motorinen vaikeus, joka ei tuntunut ratkeavan soiton kautta. Huomasin, että lapsen keskittymiskyky oli niin kiinnittyneenä musiikkiin, ettei hän kyennyt keskittymään motorisen suorituksen laatuun. Näin saattoi joku harjoitus syntyä spontaanisti, leikin kautta. Joskus taas jouduin miettimään ongelmaa pidempään, ennen kuin sopiva harjoitus syntyi. Toki nämä harjoitukset ovat myös kehittyneet ja muuttaneet muotoaan ajan kuluessa, ja tulevat näin tekemään tulevaisuudessakin.

Tämän työn tekemisen kautta motoristen harjoitusten kokoelma on laajentunut huomattavasti. Erityisesti Kristiina Juntun kehittäjäkoulutuksen tohtorityöhön liittyvä www-sivusto (Junttu 2009a) ja siihen liittyvä pianojumppa (Junttu 2009b) sekä hänen demonstraatioluentonsa motorisista harjoituksista avasivat aivan uuden näkökulman pianistin motoristen valmiuksien kehittämismahdollisuuksiin. Näitä Kristiinan keräämiä József Gátin harjoituksia on tässäkin työssä useita. Lisää niitä voi katsella Kristiina Juntun www-sivuilta (Junttu 2009b).

Idea DVD-tallenteen liittämisestä opinnäytetyöhön syntyi jo melko varhaisessa vaiheessa, sillä motoristen harjoitusten esittäminen liikkuvan kuvan avulla tuntui kaikkein havainnollisimmalta vaihtoehdolta. Suhtauduin kuitenkin hieman epäilevästi kuvausten onnistumiseen. Ajattelin, että tallenteen onnistumisen tiellä on turhan monta mahdollisuutta epäonnistua. Ensinnäkin lapset ovat arvaamattomia kuvattavia, keskittyminen onnistuneeseen suoritukseen saattaa häiriytyä monestakin syystä. Monta ottoa saman lapsen kanssa samana päivänä ei voi tehdä ilman, että kuvaustapahtuma muuttuu kidutukseksi lapselle. Lisäksi olivat kaikki tekniikkaan liittyvät muuttujat, joihin suhtauduin pelon sekaisella kunnioituksella. Onneksi minulla oli auttavia käsiä tarjolla silloin, kun omat taidot loppuivat. Ensimmäiset kuvaukset tehtiin viime toukokuussa. Niiden onnistuttua odotuksia paremmin uskalsin jatkaa

kuvauksia syksyllä. Kuvauksia kertyi kaikenkaikkiaan viisi. Oppilaat olivat kuvausten aikaan 4–7 -vuotiaita ja soittaneet pianoa noin kuukaudesta kahteen vuoteen.

Harjoituksissa keskitytään motoriikan eri osa-alueisiin, tasapainoon, karkeaan ja hienoon motoriikkaan ja niiden yhdistämiseen sekä kehon eri osien koordinaatioon. Olen tarkoituksella tässä työssä keskittynyt enimmäkseen ilman pianoa tehtäviin harjoituksiin. Tällöin lapsi voi keskittyä pelkästään motoriseen suoritukseen, jolloin soiva materiaali ei hajota keskittymistä muualle. Luonnollisesti näistä harjoituksista saavutettuja taitoja sovelletaan itse soittamiseen. Toki erilaisia motorisia harjoituksia tehdään myös pianolla. Erilaiset äänen ja liikkeen yhdistävät improvisatoriset leikit pianolla motivovat yleensä lasta kovastikin etsimään soittimesta uusia soittotapoja, ääniä ja sointeja. Leikin merkitystä näissä kaikissa harjoituksissa ja kokeiluissa ei voi kyllin korostaa: leikki sytyttää lapsen mielenkiinnon ja mielikuvituksen. Lasta kannattaa myös haastaa keksimään itse uusia tarinoita ja merkityksiä harjoituksille. Näin mielenkiinto niiden tekemiseen yleensä säilyy pidempään. Samoin lasta voi pyytää keksimään itse uusia temppuja. Usein lapsi innostuu niiden tekemisestä ja antaa opettajallekin uusia vinkkejä kehittää harjoituksia lisää.

Olen jakanut harjoitteet seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Tasapainoharjoitukset, istuma-asento
- Käsivarren ja ranteen käyttö
- Käden ja käsivarren käytön yhdistäminen
- Käden rakennus ja sormien harjoittaminen

Tämä jako erilaisiin kokonaisuuksiin on karkea. Pianonsoitossa olennaista on erityisesti karkean ja hienon motoriikan yhdistäminen sulavaksi, hallituksi liikkeeksi. Sulava käsivarren ja ranteen käyttö mahdollistaa sormien optimaalisen käytön. Näin ollen monet näistä harjoituksista yhdistävät motoriikan eri osa-alueita. Siksi toisenlainenkin jako olisi ollut mahdollinen.

Termit kehonkaava (body schema) ja kehonkuva (body image) tai kehollinen tietoisuus tarkoittavat yksityiskohtaista spatiaalisesti organisoitunutta mentaalista mallia omasta kehosta. Termejä käytetään monesti synonyymeinä, mutta on syytä erottaa kehonkaava tiedostamattomana edustumana ja kehonkuva tiedostettuna edustumana. Kehonkaavasta tullaan ”kehollisesti tietoiseksi”. (Hämäläinen & Kekoni 2006, 173.) Gallahuen mukaan kehontuntemusta voidaan havainnoida kolmella eri tasolla. Ensimmäinen taso on kyky nimetä ja tunnistaa eri kehon osat. Toinen taso on kyky

hahmottaa, mitä eri kehon osat kykenevät tekemään. Kolmas taso on tieto siitä, kuinka kehoa ja sen osia liikutetaan tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti. Tämä tarkoittaa myös kykyä rentouttaa lihakset. (Junttu 2009a, 109.)

Usein pienellä lapsella kehonkuva on vielä jäsentymätön, eikä kaikille jäsenille ole vielä nimiä. Siksi ensimmäisillä tunneilla on syytä käydä pikkuoppilaan kanssa läpi kehon osia nimeämällä ja tutkimalla, mitkä osat kädessä ja käsivarressa liikkuvat. Usein laskemme yhdessä kaikki liikkuvat nivelet sormista olkapäihin. Käden ja käsivarren osien nimeäminen auttaa kehon kaavan muotoutumisessa. Oppilaille ei ole selvää, että käsivarsi kiinnittyy lapaluuhun, ja siksi tarvitsemme lapaluiden alapuolisia lihaksia liikutellessamme käsivarsiamme. Yleensä annan lapsen kokeilla lapaluitani liikuttaessani käsivarsiani. Tällä tavalla lapsen on helpompi hahmottaa soittoon osallistuvat selkäpuolen lihakset.

6.1 Tasapainoharjoitukset ja istuma-asento

Tasapainoaistilla on todettu olevan yhteyksiä kognitiivisten taitojen kehittymiseen. Tasapainoaisti antaa aivoille tiedon vartalon sijainnista tilassa. Tieto antaa lapselle tuntemuksen omasta keskikohdastaan tilassa. Tämä on olennainen kyky hahmottaa tilaa ja suuntaa. Vestibulaarinen aistijärjestelmä yhdistää kaikkia aisteja ja sen avulla muodostuu ihmisen perussuhde painovoimaan. Tämä on taas olennaista esim. hyvän istuma-asennon sekä käsivarren käytön kannalta. Pianistille hyvä tasapaino on siis tärkeä. Huono tasapaino voi aiheuttaa vaikeuksia sormien käytössä ja nuotinluvussa (Junttu 2009b). Tasapainoaistin stimuloiminen aktivoi myös aivokuoren ja auttaa keskittymään (Kivelä-Taskinen, 2008). Uskon, että tasapainoaistin vahvistaminen voi jopa ehkäistä oppimisvaikeuksia.

6.1.1 Vanha puu - staattinen tasapaino (DVD no 1) (Kivelä-Taskinen)

Tässä harjoituksessa kehitetään staattista tasapainoa. Harjoitus stimuloi aivokuorta ja sitä kautta keskittymiskykyä. Jos lapsi on väsynyt tunnille tullessaan, suosittelen harjoituksen tekemistä heti tunnin alussa sen virkistävän vaikutuksen takia.

Kuvaus:

Seistään perusasennossa ja vakaana kuin vanha puu. Nostetaan toinen jalka polvi koukussa tukijalan polven viereen. Levitetään käsivarret suoriksi sivuille T-asentoon.

(Kivelä-Taskinen 2008, 87.) Katseen kohdistaminen johonkin pisteeseen auttaa tasapainon säilyttämisessä. Pyritään seisomaan hievahtamatta matkien satavuotiasta tammea. Lapsen iästä riippuen lasketaan kymmenestä kahteenkymmeneen. Neljävuotiaalle yhdellä jalalla seisominen kymmeneen laskien on jo hyvä saavutus.

Variaatio: Jooga-asento. Leikitään intialaista joogia. Oppilaan toinen jalkaterä on toisen jalan polven päällä. Seisova jalka on hieman koukussa. Kädet ovat itämaisessa rukousasennossa rinnan edessä kämmenet vastakkain. (Kivelä-Taskinen 2009, demonstraatioluento 3.10.2008.) Lasketaan kymmenestä kahteenkymmeneen lapsen iästä riippuen. Liikettä voi vielä vaikeuttaa sulkemalla silmät.

6.1.2 Undulaatin keinunta ja lentoharjoitus – dynaaminen tasapaino (DVD no 2)

(Karvonen, mukaillut Ekholm)

Tässä tehtävässä harjaannutetaan dynaamista tasapainoa. Vestibulaarinen aistijärjestelmä aktivoituu lapsen keinuessa edestakaisin. Käsivarret saavat harjoitusta sekä auttavat tasapainon säilyttämisessä. Pianisti tarvitsee dynaamista tasapainoa käyttäessään koko koskettimistoa monipuolisesti. Erityisesti pienen soittajan on kokonsakin puolesta vaikea hallita koko klaviatuurin käyttöä. Siksi hyvä istuma-asento ja tasapainon säilyttäminen liikkeessä on erityisen tärkeää pienelle pianistille.

Kuvaus:

Seistään kapeassa haara-asennossa. Ensin seistään varpailla ja kantapäillä vuoronperään ja etsitään asentojen ääripäät. Sitten keinutaan varpailta kantapäille ja takaisin kuin undulaatti tangolla. Kädet myötäilevät edestakaista liikettä: käsivarret nousevat vartalon eteen rinnan korkeudelle varpaille noustessa ja laskeutuvat alas vartalon viereen kantapäille mentäessä. Ranteet myötäilevät käsivarsien liikettä pehmeästi. Pikku-undulaatti tekee alustavia lentoharjoituksia. Pyritään liikkumaan tasaisesti ja pysähtymättä.

6.1.3 Istuma-asento – reaktionopeus ja sointi (DVD no 3) (Ekholm)

Oikeaa istuma-asentoa on syytä harjoitella erikseen. Dynaamista tasapainoaistia voi stimuloida keinumalla edestakaisin pianotuolilla. Sen jälkeen voi vielä keinua sivulta toiselle. Näin soittajalle konkretisoituu jalkojen rooli tasapainon säilyttämisessä. Soittaminen vaatii hyvää keskittymistä. Ryhdikäs istuma-asento edesauttaa

keskittymisen säilymistä ja ehkäisee väsymistä. Hyvä istuma-asento on myös perusta suuren soinnin rakentumisessa. Opettajan on hyvä istua siten, ettei oppilas näe häntä: tällöin oppilas reagoi kuulonvaraisesti. Tätä harjoitusta voi soveltaa myös kesken kappaleen, kun oppilaan jalat alkavat vispata tai kiertyä pianotuolin jalkojen ympärille.

Kuvaus:
Istutaan ryhdikkäänä pianon ääressä, tuolin etureunalla, jalat tukevasti maassa tai pallilla, riippuen oppilaan koosta. Istuma-asento muistuttaa hevosen selässä istumista: jalat ovat vähän harallaan, selkä suorana, hartiat alhaalla, olo on valpas ja jäntevä. Kädet voivat levätä vielä sylissä, reisien päällä tai koskettimilla. Kun opettaja taputtaa kädet yhteen tai antaa muun äänimerkin, oppilas ponnahtaa nopeasti ylös seisomaan. Toistetaan muutamia kertoja.

Variaatio: Oppilaan kädet ovat koskettimilla. Kun opettaja antaa äänimerkin, oppilas soittaa umpimähkään jonkun sointukimpun pianosta molemmilla käsillä yhtä aikaa. Aloitteleva soittaja voi soittaa kädet nyrkissä. Sävelillä ei ole väliä, mutta soinnilla kyllä: oppilas pyrkii saamaan pianosta mahdollisimman suuren forten käyttäen hyväksi myös vartalon suuria lihaksia, selkä- ja vatsalihaksia. Kun sointujen soitto onnistuu klaviatuurin keskeltä, harjoitusta voi vaikeuttaa siten, että oppilas soittaa sointuja koskettimiston ylä- ja alapäästä, vuoroin kummastakin ja lopuksi vielä molemmista yhtäaikaa. Tällöin pienen soittajan on luonnollisesti nojauduttava eteenpäin soittaakseen soinnut mahdollisimman kaukaa suhteessa toisistaan. Soittotapaa voi myös varioida: välillä pianisti voi soittaa sointukimppuja esim. staccatona.

6. 2 Käsivarren ja ranteen käyttö

Käsivarren ja ranteen luonteva käyttö mahdollistaa sormien optimaalisen liikkuvuuden. Käsivarret ja ranteet ovat olennaisia myös suuren ja laadukkaan soinnin kehittymisessä. Käsivarren luonteva käyttö vaatii lähes poikkeuksetta omaa harjoitusta. Samoin ranteen vapaa käyttö on yleensä useamman vuoden harjoituksen tulos. Alkuun päästään näillä harjoituksilla. Uusien liikkeiden opettelu on syytä tehdä aluksi hitaasti ja huolellisesti, jotta oikeat liikeradat tallentuisivat aivokuorelle mahdollisimman tarkasti. Kun liikkeet automatisoituvat, ne eivät vaadi enää niin suurta aivojen aktivaatiotasoa. Sitten pieni pianisti voi alkaa harjoitella käsivarren ja ranteen käyttöä itse soitossa.

6.2.1 Joutsentanssi – käsivarsien käyttö (DVD no 4) (Gát, mukaillut Ekholm)

Tässä harjoituksessa opetellaan käsivarsien, ranteen ja sormien välistä yhteistyötä. Liikkeet pyritään tekemään hitaasti ja tasaisesti matkien linnun siiven liikkeitä. Jos voidaan vielä liikkua samanaikaisesti, tulee jalkojen ja käsivarsien koordinaatiota harjoiteltua.

Kuvaus:
Lauletaan Soili Perkiön laulua Kaikki mukaan: ”Joutsen tanssii siipitanssin, siipitanssin, siipitanssin. Joutsen tanssii siipitanssin, siivet mukana pyörii” (Liite 4). Samalla käsivarret tekevät lentoliikkeitä vartalon sivuilla mahdollisimman tasaisesti ja sulavasti kuten joutsen lentäessään. Tämä liike on tuttu balettitanssijoille. Käsivarsi liikkuu ylös-alas kyynärpää edellä. Sormet seuraavat viimeisinä ranteen muuttaessa käsien suuntaa ylhäällä ja alhaalla.

Variaatio: Kun käsivarsien liikkeet on opittu, voidaan lähteä liikkeelle ja ”lentää” tasaisesti luokkahuoneessa, mikäli tilaa on riittävästi. Tällöin harjoitellaan jalkojen ja käsivarsien koordinaatiota, joka on tarpeen esim. pedaalin käyttöä opeteltaessa.

6.2.2 Käärmekädet – käsivarsien koordinaatio (DVD no 5)

Harjoituksessa opetellaan käsivarsien koordinaatiota. Pianoa soitettaessa tehdään käsillä ja jaloillakin hyvin erilaisia asioita yhtä aikaa. Siksi liikkeiden synkronoinnin kehittäminen on perusasioita pianonsoiton opiskelussa. Liike on itämaisesta tanssista lainattu ja haasteellinen aikuisellekin. Uskon kuitenkin, että liikkeen hallinnasta saattaa olla hyötyä silloin, kun käsivarsien liikkeiden eriyttämistä aletaan harjoitella. Lisäksi harjoitus parantaa ryhtiä, mikäli käsivarret saadaan liikkumaan lapaluista saakka. Tällöin oppilaalle myös konkretisoituu lapaluiden ja niiden alapuolisten lihasten merkitys käsivarren käytössä.

Kuvaus:
Seistään kapeassa haara-asennossa. Nostetaan käsivarret T-asentoon vartalon sivuille. Aletaan tehdä loivaa ja pientä aaltoliikettä käsivarsilla. Liikkeen pehmeän aaltoilevuuden edellytyksenä on, että kyynärpäät ja ranteet liikkuvat pehmeästi ja

tasaisesti. Kun toinen käsivarsi on tulossa alas, on toinen tulossa ylös. Käsivarret matkivat käärmeen liikehdintää. Kun liike onnistuu pienesti, voidaan sitä suurentaa.

6.2.3 Suuri ympyrä - käsivarren ja ranteen käytön yhdistäminen (DVD no 6) (Gát 1980, mukaillut Junttu 2008.)

Tämä József Gátin harjoitus vahvistaa vartalon suuria lihaksia ja parantaa ryhtiä. Käsivarsien ja käsien välinen koordinaatio saa harjoitusta, kun kädet käännetään alaspäin käsivarsien ollessa T-asennossa. Tähän harjoituksen vaiheeseen on syytä kiinnittää erityinen huomio. Liikekokonaisuus on myös hyvä keskittymisharjoitus, kun siihen lisätään rauhallinen hengitys.

Kuvaus:
Seistään ryhdikkäästi kapeassa haara-asennossa. Kädet ovat suorina vartalon edessä kämmenselät vastakkain. Nostetaan käsiä hitaasti ylös vartalon editse keskilinjaa pitkin kämmenselkien pysyessä vastakkain, kunnes käsien ollessa niin ylhäällä kuin mahdollista, kädet irtaantuvat luonnollisesti toisistaan. Sitten kädet muodostavat ison ympyrän vartalon sivuilla ja tulevat sulavasti alas. Kämmenet käännetään alaspäin käsivarsien ollessa T-asennossa. Käsien saavuttaessa jalat ja tullessa takaisin lähtöasentoon kämmenselät asettuvat taas vastakkain. Hengitetään hitaasti ja tasaisesti sisään käsien noustessa ylös ja ulos hengitetään käsien tullessa alas. Liikettä toistetaan 4-8 kertaa lapsen keskittymiskyvystä ja iästä riippuen.

6.2.4 Rotaatio pallon kanssa (DVD no 7) (Gát 1980, mukaillut Junttu 2009 ja Ekholm)

Rotaatio on pianonsoiton perusliike, jossa kyynärvarsi kiertyy keskiakselinsa ympäri. Linja on 3-sormesta kyynärpäähän. Pallo auttaa kämmentä pysymään soittoasennossa. Harjoitus auttaa hahmottamaan käsivarren eri osien liikettä. (Junttu 2009b.) Käsivarsien ollessa suorina kiertoliike on koko käsivarressa. Käsivarsien saavuttaessa soittoasennon kiertoliike tapahtuu kyynärvarressa.

Kuvaus:
Seistään kapeassa haara-asennossa tennispallo kummassakin kädessä. Käsivarret roikkuvat rentoina vartalon sivulla. Aletaan kiertää käsivarsia akselinsa ympäri peilikuvina rauhallisessa tempossa. Koko käsivarsi kiertyy akselinsa ympäri. Nostetaan kädet suorina vartalon eteen rinnan korkeudelle käsien jatkaessa kiertoliikettä.

Muutetaan asento luonnolliseksi soittoasennoksi siirtämällä kyynärpäät lähelle kylkiä. Tällöin kiertoliike on kyynärvarressa ja ranteessa. Pallo pitää käden edelleen hyvässä soittoasennossa. Suoristetaan käsivarret vartalon eteen ja siitä alas vartalon sivuille. Käsien kiertoliike jatkuu koko suorituksen ajan.

6. 3 Käden ja käsivarren käytön yhdistäminen

Luonteva soittotekniikka syntyy käsivarren, ranteen, käden ja sormien saumattomasta yhteistyöstä. Pianisti harjoittaa jatkuvasti näiden kehon osien välistä yhteistyötä soittaessaan. Se on suuri oppimistehtävä aloittelevalle pianistille, ja sen harjaannuttaminen kannattaa aloittaa mahdollisimman pian. 1980-luvulla kehitetty motoriikan proksimaalinen kehitysmalli lähtee siitä ajatuksesta, että motoriikka kehittyy karkean ja hienon motoriikan välisestä vuoropuhelusta, eikä etene niin hierarkkisesti kuin aikaisemmin oli oletettu. Seuraavat harjoitukset kehittävät juuri tätä vuoropuhelua.

6.3.1 Lehdet lentää – käsivarren ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 8)

(Ekholm)

Soittamisessa olennaista on karkean- ja hienon motoriikan sulava yhdistäminen. Lehdet lentää -harjoituksessa sitä päästään kokeilemaan hyvin yksinkertaisessa ja helpossa muodossa. Siksi suosittelen sen käyttöön ottoa jo ensimmäisillä pianotunneilla.

Kuvaus:

Seistään ryhdikkäästi kapeassa haara-asennossa. Lauletaan Maisa Krokforsin laulua ”Lehdet lentää, lehdet lentää, nyt syksy jo on. Lehdet lentää, lehdet lentää, nyt syksy jo on.” (Liite 4) Matkitaan lehtien putoamista alas puusta liikuttelemalla käsivarsia ylös ja alas. Käsivarret voivat liikkua vapaasti ja tehdä omia liikeratojaan toimijan mieltymysten mukaisesti. Myös sormia liikutellaan vapaasti käsivarsien liikkuessa. Sormet ja käsivarret liikkuvat mahdollisimman sulavasti.

6.3.2 Kämmentähdet – valmistava harjoitus seuraavaan (DVD no 9) (Gát 1980, mukaillut Junttu 2008)

József Gátin Kämmentähdet -harjoitus on esiharjoitus seuraavalle, jossa yhdistetään Iso ympyrä ja kämmentähdet -harjoitus toisiinsa. Harjoitus voimistaa kämmenen lihaksia ja nopeuttaa käsien ja sormien liikkeitä sekä rentoutumista, mikäli kiinnitetään huomiota sormien rentouttamiseen käsien avaamisen yhteydessä.

Kuvaus:

Seistään ryhdikkäästi kapeassa haara-asennossa. Asetetaan peukalot kämmenien sisään, nyrkit kiinni. Avataan kädet voimakkaasti, kämmenet ja sormet mahdollisimman auki, sormet harallaan ja rentouttaen ne heti avauksen jälkeen. Toistetaan liikettä noin kahdeksasta kymmeneen kertaan.

6.3.3 Suuri ympyrä ja kämmentähdet – käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 10) (Gát 1980, mukaillut Junttu 2008)

József Gátin Iso ympyrä ja kämmentähdet -harjoitus yhdistää karkean ja hienon motoriikan. Käsien avaamisen ja sulkemisen tulisi tapahtua mahdollisimman autonomisesti ja rytmisesti. Käsivarsien suurien liikkeiden tulisi myös olla tasaisia ja autonomisia, ts. käsivarsien liikkeiden ei pitäisi häiriintyä käsien avaus- ja sulkemisliikkeistä. Tämä harjoitus virkistää kehon verenkiertoa, venyttää käsivarsien lihaksia sekä parantaa vartalon hallintaa sekä lisää myös käsien ja käsivarsien liikkuvuutta ja plastisuutta (Junttu 2009b).

Kuvaus:

Yhdistetään kaksi edellä kuvattua harjoitusta yhdeksi harjoitukseksi. Seistään kapeassa haara-asennossa. Asetetaan kädet vartalon eteen kämmenselät vastakkain. Kädet ovat nyrkissä, peukalo nyrkin sisällä. Nostetaan käsivarsia vartalon editse keskilinjassa kohti päätä, nyrkit avautuvat rytmikkäästi ja sormet muodostavat tähtiä. Kädet avautuvat ja sulkeutuvat samanaikaisesti, kun käsivarret tekevät isoa ympyrää. Kädet kohtaavat taas vartalon edessä kämmenselät vastakkain. Toistetaan 4-8 kertaa.

6.3.4 Maalari maalasi taloa – legatoharjoitus; käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (DVD no 11) (Kivelä-Taskinen 2009)

Maalari maalasi taloa -harjoitus havainnollistaa pianistille legaton idean. Legatosoitto on vaikeaa pianistille, koska piano ei oikeastaan ole legatosoitin. Vasaran lyönti kieleen on nopea tapahtuma. Legaton soitto tapahtuu siis paljolti mielikuvan varassa, ja harjoitus vahvistaa mielikuvaa, vaikka sillä ei ole paljoakaan tekemistä pianolla legatossa soittamisen kanssa. Lisäksi tämä harjoitus kehittää käsien, sormien, ranteen ja käsivarsien yhteistyötä sekä käsivarsien koordinaatiota, erityisesti variaatiossa. Ranteen käyttöön tulee kiinnittää erityistä huomiota: ranne vaihtaa pehmeästi käden suuntaa ylhäällä ja alhaalla.

Kuvaus:

Seistään kapeassa haara-asennossa esim. seinän edessä niin lähellä, että kädet osuvat seinään käsivarret suoraan eteen nostettaessa. Lausutaan tuttua lorua ”Maalari maalasi taloa, sinistä ja punaista. Illan tullen sanoi hän, nyt mä lähden tästä pelistä pois. Puh, pah, pelistä pois!” Samaan aikaan sormet maalaavat talon seinää kuten pensseli. Sormenpäät pysyvät koko ajan kiinni seinässä. Liikkeen taittuessa ylhäältä alas tai vastaavasti alhaalta ylös käden liike pyritään tekemään mahdollisimman tasaisesti ja sulavasti. Koko liikesarja pyritään myös tekemään mahdollisimman tasaisesti. (Kivelä-Taskinen, 3.10.2008 demonstraatioluento Käpylän musiikkiopistossa.)

Variaatio: Lausutaan edelleen tuttua lorua. Samalla kädet tekevät maalausliikkeitä seinään, mutta nyt kädet liikkuvat eri suuntiin niin, että kun toinen käsi on ylhäällä, toinen on alhaalla.

6.3.5 Apinanpoika – käsien tarttumisote + käsivarsien rentous (DVD no 12)

(Nummi-Kuisma, mukaillut Ekholm)

Apinanpoika on hyödyllinen harjoitus, kun etsitään pianistille olennaista motorista seikkaa: kämmenet ja sormet ovat aktiivisia samalla, kun käsivarsien tulisi pysyä mahdollisimman rentoina. Samalla harjoitellaan luottamusta. Lapsi uskaltaa nojata taaksepäin. Hän luottaa siihen, että tarttumisote opettajan kanssa pitää.

Kuvaus:

Oppilas ja opettaja seisovat vastakkain. Opettaja pitää käsiään auki pyöreästi kourussa. Oppilas tarttuu opettajan käsiin ylhäältä päin (vrt. pianonsoittoasento). Lapsi leikkii apinanpoikasta, joka roikkuu puussa. Hän voi vaikka nojata taaksepäin, ja opettajan ote lapsen käsistä pitää. Sitten oppilas rentouttaa käsivartensa samalla, kun tarttumisote säilyy kämmenissä. Opettaja heiluttaa oppilaan käsivarsia auttaakseen oppilasta löytämään käsivarsien rentouden ja painon tunteen.

6.3.6 Meduusauinti – ranteiden ja sormien käyttö (DVD no 13) (Ekholm)

Monesti pienelle pianistille vapaa ja joustava ranteen käyttö on yksi vaikeimmista oppimistehtävistä. Meduusauinti -harjoitus valmistaa helpolla ja lasta motivoivalla tavalla ranteen ilmavaan käyttöön. Ensin ranteet, kädet ja sormet voivat olla aivan rentoina. Kun tämä hallitaan, oppilas voi alkaa soittaa yksittäisiä säveliä eri sormilla. Silloin sormi pyritään jo pitämään napakkana samalla, kun ranne pysyy rentona. Harjoitusta voidaan vielä vaikeuttaa siten, että oppilas soittaa sointuja tai sointuryppäitä eri sormilla ranteiden pysyessä edelleen rentoina ja joustavina.

Kuvaus:

Tämä liike voidaan tehdä joko istuen tai seisten. Liikutellaan ranteita ja sormia matkien meduusojen uintia. Liike lähtee ranteista, sormet seuraavat perässä kuten meduusan hetulat. Liike tehdään peilikuvana, eli kädet liikkuvat edestakaisin lähelle toisiaan ja sitten taas loitontuen toisistaan. Kun meduusat ovat oppineet uimaan sulavasti peilikuvina, ne alkavat uida ylös alas. Sitten kädet voidaankin jo siirtää pianon koskettimille. Lapsi voi uittaa meduusoja pitkin pianon koskettimia. Mikäli oppilas ei yllä pedaalille, opettaja voi painaa pedaalia vedenalaisen tunnelman luomiseksi.

6.3.7 Kissa pudottautuu puusta – käsivarren pudotus + käden soittoasento (DVD no 14) (Ekholm)

Kissa pudottautuu puusta -harjoituksessa tutustutaan painovoimaan ja harjoitellaan käsivarren rentoa pudotusta sekä käden soittoasennon välitöntä löytymistä käden saavuttaessa pianon kannen. Jos harjoitus tuntuu liian vaikealta ensi alkuun, voidaan harjoitella pelkkää käden rentoa pudottamista. Sen voi tehdä myös seisten ilman pianoa. Siinä tapauksessa opettaja ottaa lapsen käden käteensä ja nostaa sen ylös.

Oppilas voi keskittyä käsivarren rentouttamiseen. Kun oppilaan käsivarsi tuntuu rennolta, opettaja päästää käden putoamaan oppilaan vartalon viereen.

Kuvaus:
Istutaan pianon ääressä pianon kannen ollessa suljettuna. Harjoitus voidaan tehdä myös pöydän ääressä. Leikitään, että kissa on puussa. Kädet nostetaan ranteet rentoina ylös pään yläpuolelle. Sitten kissa päättää pudottautua puusta maahan. Annetaan käsien pudota rentoina pianon kannelle, mutta niin, että kissan tassut pysyvät jäntevinä, ts. käden soittoasento säilyy ja rystyskaari pitää. Kyynärpäät ovat aivan rennot, samoin ranteet. Toistetaan niin monta kertaa kuin kissa haluaa.

6. 4 Käden rakennus ja sormien harjoittaminen

Sormien nopein liike lähtee rystysestä. Asian voi helposti todeta liikuttamalla rentoja ja suhteellisen suoria sormia rystysestä noin 45 astetta alaspäin. Jos taas sormia koukistaa ja yrittää liikuttaa sormia koukussa, huomaa, että sormien liikuttaminen on selvästi kankeampaa. Sormien lihakset kiinnittyvät kämmenen pohjassa oleviin lihaksiin. Tästä syystä kämmenpohjan lihasten ja rystyskaaren vahvistaminen sormien liikkuvuuden edistämiseksi on niin tärkeää. (Nummi-Kuisma.) Kun rystyskaari on tukeva, sormien nopea liikkuminen tulee mahdolliseksi.

6.4.1 Kädet – nyrkit – käsittelytaitojen vahvistamista (DVD no 15) (Karvonen 2000)

Harjoituksessa kehitetään käsien motorista nopeutta sekä pulssin säilyttämistä. Tahdissa pysyminen edellyttää kuuloalueiden ja premotorisen aivokuoren välistä vuorovaikutusta. Funktionaalinen yhteys näiden aivoalueiden välillä mahdollistaa sensoristen ja motoristen aktivaatioiden integraation. Lorun lausuminen selkeässä sykkeessä auttaa oppilasta säilyttämään pulssin tasaisena. Erityisesti lorussa esiintyvään kahteen taukoon on hyvä kiinnittää erityinen huomio. Vaikka pianoa harvoin nyrkeillä soitetaankin (vrt. Kurtágin Játékok-sarja, Junttu 2009a, 41, 46), käsien reaktionopeuden kehittäminen on tarpeellista. Variaatio taas kehittää käsien välistä koordinaatiota.

Kuvaus:

Lapsi istuu pöydän tai pianon ääressä. Molemmat kädet asetetaan pöydän päälle lepäämään sormet suorina. Sen jälkeen kädet suljetaan nyrkkiin ja nyrkit käännetään sivuttain siten, että kämmensyrjät koskettavat pöytään ja peukalot ovat päällimmäisinä. Tätä toistetaan rytmisesti useita kertoja. Kädet, ranteet ja käsivarret pyritään pitämään mahdollisimman rentoina. Samalla voidaan hokea toiminnan mukaisesti ”kädet, nyrkit”, tai voidaan sanoa rytmissä jotain tuttua lorua, esim. ”Entten tentten, teelika mentten, hissun kissun, vaapula vissun. Eelin keelin klot, viipula vaapula vot. Eskon saun, piun paun, nyt mä lähden tästä pelistä pois!” Kun tehtävä sujuu luontevasti, voidaan harjoitusta nopeuttaa pikkuhiljaa vauhdikkaammaksi.

Variaatio: Tehtävää voidaan vaikeuttaa myös siten, että toinen käsi aloittaa kämmenellä, toinen nyrkillä.

6.4.2 Krokotiilin kulmakarvat – vahva rystyskaari (DVD no 16) (Ekholm)

Vahva rystyskaari on yksi pianistisista perusasioista. Rystyskaaren ja kämmenpohjan lihasten vahvistaminen on ensimmäisiä varsinaisia kädenrakennukseen liittyviä tehtäviä, jotka on hyvä aloittaa jo ensimmäisillä pianotunneilla.

Kuvaus:

Istutaan pianon ääressä pianon kannen ollessa kiinni. Kädet asetetaan rentoina lepäämään pianon kannelle. Sitten lähdetään etsimään krokotiilin kulmakarvoja: tehdään tilaa kämmenen alle siten, että vedetään sormenpäitä kohti rannetta. Kämmenpohjan lihakset aktivoituvat ja nostavat rystyset eli krokotiilin kulmakarvat esiin. Sormet pysyvät toistaiseksi suorina. Tämä helpottaa rystysten löytymistä. Krokotiili vaanii saalista vedessä niin, että vain kulmakarvat näkyvät. (Opettaja voi piirtää kuvan vaanivasta krokotiilista havainnollistaakseen asian lapselle, myös sarjakuvista voi löytyä hyviä kuvia aiheesta.) Sitten krokotiili avaa kitansa ammolleen siten, että kämmenet avautuvat ja sormenpäät osoittavat kohti taivasta (haukatakseen saaliin tai haukotellakseen, jos saalistus tuntuu lapsesta liian pelottavalta). Sen jälkeen palataan alkuasentoon ja toistetaan harjoitus muutamia kertoja.

6.4.3 Harava ja punnerrukset – kämmenpohjan lihasten ja sormien vahvistaminen (DVD no 17) (Ekholm)

Harjoitus kuuluu yhteen krokotiilin kulmakarvojen kanssa. Sitä voidaan alkaa tehdä, kun krokotiilin kulmakarvat ovat löytyneet. Se vahvistaa kämmenpohjan lihaksia ja sormia. Harjoitusta olisi hyvä tehdä joka tunnin aluksi niin kauan, että lapsen rystyskaari alkaa pitää.

Kuvaus:
Istutaan pianon ääressä kannen ollessa kiinni. Harjoitus aloitetaan kuten krokotiilin kulmakarvojen etsinnässä. Nostetaan kämmentä ylös vetäen sormia kohti rannetta. Sormet pysyvät harallaan matkien haravaa. Noustaan sormien varaan, ranne nousee pianon kannelta suoraksi. Käsi pidetään tässä asennossa. Punnerretaan etunojaan ja takaisin selkä suorana ja sormien varassa 8-12 kertaa lapsen voimista riippuen.

6.4.4 Gerbiilin pesä – käden soittoasento ja peukalon vienti kämmenen alle (DVD no 18) (Ekholm)

Haravasta ja punnerruksista on enää pieni matka käden soittoasentoon, jossa sormien nivelet ovat pyöreinä. Siinä vain muutetaan sormien asentoa sen verran, että pyöristetään hieman sormien niveliä, jotta päästään enemmän sormien kärjille. Tässä tehtävässä harjoitellaan peukalon vientiä kämmenen alle. Se on taito, jota tarvitaan asteikkosoitossa. Lapselle saattaa tuottaa aluksi vaikeuksia piilottaa peukalo katseelta. Asteikkosoitossa peukalon vienti kämmenen alle piiloon käden asennon muuttumatta on uusi oppimistehtävä, jota on ensin syytä harjoitella ilman pianoa. Samalla vahvistetaan muita sormia. Kun tehtävä onnistuu luontevasti pianon kannella, opitun soveltaminen asteikkosoittoon helpottuu. Jos oppilaan sormet ja kämmenpohjan lihakset ovat jo vahvistuneet, voidaan punnertaa myös tässä asennossa.

Kuvaus:
Kun rystyskaari alkaa pitää sormien ollessa suorina, voidaan aloittaa sormien pyöristyksen opettelu. Istutaan pianon ääressä pianon kannen ollessa suljettuna. Etsitään käteen krokotiilin kulmakarvojen ja haravan avulla gerbiilin pesä eli pyöristetään sormia hieman niin, että sormen kärki on kosketuksessa pianon kanteen. Nostetaan peukalot ilmaan ja viedään ne kämmenen alle kuten gerbiili mennessään

pesäänsä ja tullessaan ulos. Harjoitus on hyvä tehdä peilikuvina molemmilla käsillä yhtä aikaa, kun oikea liikerata on löytynyt. Toistetaan muutamia kertoja.

6.4.5 Sormien sirkuskoulu – sormien itsenäisyys ja vahvistus + sorminumerot (DVD no 19) (Ekholm)

Tässä vahvistetaan sormien ja kämmenpohjan lihaksia sekä harjoitellaan sorminumeroita. Monesti lapselle on vaikea hahmottaa, että kädet, ja siten myös sormien numerot, ovat peilikuvia keskenään, ts. molemmat peukalot ovat ykkösiä ja vastaavasti pikkurillit ovat vitosia. Kun harjoitusta tehdään molemmilla käsillä yhtä aikaa, tämä tieto saa sensomotorista vahvistusta. Harjoitusta nopeuttamalla kehitetään reaktionopeutta.

Kuvaus:

Istutaan pianon tai pöydän ääressä. Sormet ovat päässeet sirkuskouluun. Jokaisella sormella on oma numeronsa. Kun sirkustirehtööri (opettaja) huutaa sormen numeron, on sormen vuoro tehdä oma temppunsa, ts. hypätä sirkusareenalle vahvana ja innokkaana, rystysen pysyessä kantavana. Peukalolla on tietysti oma temppunsa ja asentonsa, josta se on kovin ylpeä. Sillä on balettitossut jalassa ja se seisoo sivuttain varpaillaan kynnen reunalla. Kyllä muillakin sormilla on balettitossut (tai sitten napplatossut, kuten futiksen pelaajilla). Ensin tätä harjoitusta voi tehdä vain toisella kädellä. Kun se sujuu, voidaan harjoitus tehdä molemmilla käsillä yhtä aikaa. Taidon karttuessa lisätään nopeutta.

6.4.6 Sormien naputukset pianon kanteen – sormien vahvistus ja itsenäisyys (DVD no 20) (Jääskeläinen & Kantala 2004)

Tässä harjoituksessa vahvistetaan sormia ja harjoitellaan sormien itsenäisyyttä. Sensorinen integraatio saa harjoitusta, kun harjoituksen alussa oppilas tunnustelee sormenpäillään pianon kantta ja tarttuu pianonkanteen kuin mustekalan lonkerot tarttuvat. Harjoitus on Vivo pianokoulun alkeisvihossa nimellä ”Mustekalan aerobic-tuokio” (Jääskeläinen & Kantala 2004, 22).

Kuvaus:

Istutaan pianon ääressä pianon kansi kiinni. Etsitään käden oikea soittoasento gerbiilin pesän avulla. Leikitään, että kädet ovat mustekaloja ja sormet mustekalan lonkeroita, jotka tarttuvat alustaan kiinni. Naputetaan kullakin sormella pianon kantta 4-8 kertaa

napakasti. Sormi liikkuu kokonaisena yksikkönä rystysestä. Sormi on luonnollisessa hieman pyöreässä asennossa. Tarkoitus ei ole vasaroida pianon kantta, vaan kevyt ja nopea napautus rystysestä riittää. Harjoitus tehdään molemmilla käsillä yhtä aikaa peilikuvina.

6.4.7 Tryffelipossun sienen etsintää - sormenpään tarttumisharjoitus (DVD no 21)

(Ekholm)

Harjoituksessa opitaan tunnistamaan sormenpää ja tarttumaan sillä. Kun käden soittoasento on omaksuttu, voidaan alkaa harjoitella sormenpään kosketusta pianoon. Sormenpää on nimenomaan se osa pianistia, joka enimmäkseen on kosketuksissa soittimeen. Pascual-Leone tutkimuksessaan ehdottaa, että pianistit opettelisivat sokeain pistekirjoituksen sormien eriytymisen lisäämiseksi. Sensomotorinen liikeaivokuori aktivoituu myös tässä harjoituksessa. Harjoituksesta saavutettava hyöty paranee, mikäli soittaja jaksaa tehdä sitä monella eri tavalla.

Kuvaus:

Istutaan pianon ääressä pianon kannen ollessa suljettuna. Asetetaan kädet soittoasentoon pianon kannelle. Aletaan kaivaa pianon kantta jokaisella sormella erikseen kuten tryffelipossu kaivaa maata kärsällään etsiessään sieniä maan sisältä. Sormenpäätä lähinnä olevat nivelet koukistuvat hieman kaivamisen johdosta. Liike voi olla pieni. Keskitytään tunnustelemaan sokkona, miltä sormenpäässä tuntuu. Voidaan kaivaa eri voimakkuuksilla, välillä hellästi välillä tarmokkaammin. Ranne on suora, mutta ei lukossa. Harjoitusta voidaan tehdä sormi kerraallaan tai molemmilla käsillä yhtä aikaa peilikuvina. Oikean ja vasemman käden hahmottamista sekä sorminumeroiden muistamista voi kehittää samalla, kun opettaja pyytää oppilasta kaivamaan esim. oikean käden 3-sormella ja sen jälkeen vasemman käden 4-sormella jne.

Varaatio: Vaikeutetaan harjoitusta kaivamalla molempien käsien eri sormilla yhtä aikaa, esim. vasemman käden 5-sormella ja oikean käden 1-sormella jne.

6.4.8 Kameli autiomaassa – legatoharjoitus (DVD no 22) (Nummi-Kuisma, mukaillut Ekholm)

Kameli autiomaassa on legatosoiton harjoitus. Kauniiseen, hyvin soivaan legatoon tarvitaan jo sormien, käden, ranteen ja käsivarren hyvin toimivaa koordinaatiota. Ennen kuin tätä harjoitusta aletaan tehdä, oppilaan olisi hyvä hallita harjoitukset 7.3.4 Maalari maalasi taloa, 7.3.6 Meduusauinti (myös soittaen), 7.4.4 Gerbiilin pesä sekä 7.4.8 Tryffelipossu.

Kuvaus:
Istutaan pianon ääressä pianon kannen ollessa suljettuna. Asetetaan toinen käsi pianon kannelle soittoasentoon. Leikitään, että käsi on kameli, joka ponnistelee eteenpäin autiomaan upottavassa hiekassa. Sormet ovat kamelin jalat, kämmen kamelin ruumis. Kameli kävelee eteenpäin käden painon siirtyessä sormelta toiselle. Jokainen sormi vuorollaan kaivaa pianon kantta ja punnertaa kättä ylöspäin. Voiman käytön tulisi kohdistua rystyskaareen. Ranne on suorana, mutta reagoi punnertamiseen nousemalla ylös ja laskeutumalla takaisin suoraksi ennen seuraavan sormen punnerrusta. Sormet ”soittavat” pianon kantta legatossa, eli edellinen sormi nousee kannelta vasta seuraavan sormen aloittaessa punnerruksen. Oikean käden sormet soittavat esimerkikiksi seuraavassa järjestyksessä: 1-2-3-4-5-4-3-2-1. Vasemman käden sormet voivat myös soittaa järjestyksessä: 1-2-3-4-5-4-3-2-1. Kun harjoitus luonnistuu yhdellä kädellä, voidaan harjoitella kädet yhdessä peilikuvina aloittaen peukaloista ja edeten kohti 5-sormia ja takaisin. Sen jälkeen voidaan harjoitella niin, että kädet ikään kuin soittavat samaan suuntaan ylös ja alas.

Variaatio: Sormen työskentelyä voidaan tehostaa siten, että asetetaan kantamus kamelin selkään: vapaana oleva käsi asetetaan rentona soittavan käden rystyskaaren päälle, jolloin kameli joutuu ponnistelemaan voimakkaammin päästäkseen eteenpäin.

6.4.9 Kiikarit – sormien pinsettiote ja vahvistus (DVD no 23) (Ekholm)

Harjoituksessa vahvistetaan sormi-peukalo pinsettiotetta sekä opetellaan sorminumeroita. Pumppaamalla sormia ja peukaloa yhteen vahvistetaan myös kämmenpohjalihaksia.

Kuvaus:

Tämä harjoitus voidaan tehdä istuen tai seisten. Muodostetaan kiikarit peukaloista ja etusormista. Sormet muodostavat mahdollisimman pyöreän linssin. Voidaan vaikka katsoa linssien läpi maailmaa: mitä siellä näkyykään. Sitten tehdään sama keskisormella ja peukalolla. Näin jatketaan muodostaen kiikarit peukalolla ja jokaisella sormella vuorollaan. Samalla voidaan opetella sorminumerot. Harjoitus tehdään molemmilla käsillä yhtä aikaa peilikuvina.

Variaatio: Pumpataan jokaista sormea ja peukaloa vastakkain 4-8 kertaa. Keskitytään pitämään sormien muodostama ympyrä mahdollisimman pyöreänä.

6.4.10 Tuhatjalkaisen juoksulenkki – sormien nopeus ja koordinaatio (DVD no 24)

(Soinne 2008, mukaillut Ekholm)

Tässä harjoitellaan sormien nopeutta ja koordinaatiota. Harjoituksessa ei ole tarkoitus käyttää voimaa, vaan sormet koskettavat toisiaan kevyesti ja nopeasti. Sormi liikkuu kokonaisena yksikkönä rystysestä noin 45 astetta alaspäin. Samalla voidaan opetella sorminumeroita sanomalla peukaloa koskettavien sormien numeroita.

Kuvaus:

Istutaan tai seistään selkä suorana. Tehdään sormi – peukalo opponens-ote jokaisella sormella, ensin hitaasti, sitten nopeuttaen sormien vaihtoa mahdollisimman nopeaksi. Nopeutta harjoiteltaessa sormien ei tarvitse muodostaa ympyrää, vaan ennemminkin pisara. Harjoitus tehdään molemmilla käsillä yhtä aikaa peilikuvina. Se voidaan tehdä joko vaihdellen sormia 2-3-4-5-2-3-4-5 jne. vasten peukaloa tai sitten vaihdellen sormien suuntaa 2-3-4-5-5-4-3-2 tai 2-3-4-5-4-3-2 jne.

Variaatio: Tehdään harjoitus siten, että käsien sormet menevät eri suuntiin, esim. oikean käden sormet 2-3-4-5-4-3-2 jne. ja vasemman käden sormet 5-4-3-2-3-4-5 jne.

6.4.11 Sormien heilutus – sormien eriytyminen (DVD no 25)

(Gát 1980, mukaillut Junttu 2009)

Sormien itsenäinen toiminta on pianotekniikan kulmakiviä. Tämä harjoitus auttaa hahmottamaan sormien toimintaa ja eriyttämään niiden liikkeitä (Junttu 2009b).

Kuvaus:

Sormia heilutellaan kohti kämmenpohjia rystysistä saakka. Sormi toimii kokonaisuutena kuin lakupötkö (Junttu 2009b). Liike tehdään molemmilla käsillä yhtä aikaa peilikuvina. Liike toistetaan samoilla sormilla muutamia kertoja. Muut sormet pyritään pitämään mahdollisimman rentoina. Kädet voivat olla vartalon edessä kyynärpäät koukussa, tai käsivarret voivat olla suorina vartalon sivuilla.

6.4.12 Sormien pyörittäminen – sormien nopeuden ja itsenäisyyden edistäminen (DVD no 26) (Gát 1980, mukaillut Junttu 2008 ja Ekholm)

Harjoitus lisää sormien irtonaisuutta ja itsenäisyyttä. Kristiina Juntun mukaan József Gátin sormien pyöritys- ym. harjoitukset nopeuttavat ja eriyttävät sormien toimintaa huomattavasti. Kyseisiä harjoituksia on lisää J. Gátin teoksessa: The techinique of piano playing (1980). Harjoituksia voi myös katsoa internetistä Kristiina Juntun www-sivuilta (Junttu. K. 2009b. Pianojumppaa).

Kuvaus:

Seistään kapeassa haara-asennossa. Pyöritetään yhtä sormea kerrallaan 8 kertaa niin laajassa kaaressa kuin mahdollista. Käsivarret roikkuvat rentoina vartalon sivulla tai ovat kyynärpäät koukussa vartalon edessä. Samalla voidaan laulaa Soili Perkiön laulua ”Kaikki mukaan” (Liite 4) mukaellen: ”Ykkönen tanssii sormitanssin, sormitanssin, sormitanssin. Ykkönen tanssii sormitanssin, sormi mukana pyörii.” Seuraavaksi lauletaan: ”Kakkonen tanssii sormitanssin jne.” Käydään läpi kaikki sormet sorminumeroita laulaen. Kun sormien pyörittäminen sujuu yhdellä kädellä, voidaan harjoitusta alkaa tehdä molemmilla käsillä yhtä aikaa, samoilla sormilla peilikuvina.

7 POHDINTAA

Kuten edellä on todettu, motorinen toiminta aktivoi aivoja laajasti ja monipuolisesti. Soittamisessa aivojen aktivaatiotaso on vielä korkeampi, koska siinä yhdistyvät motoriset toiminnot ja muu kognitiivinen toiminta. Soittaessaan ja tulkitessaan musiikkia ihminen keskittyy tähän kokonaisvaltaisesti niin ajatuksillaan, tunteillaan kuin fyysisenä suorituksena. Siksi soittamisen tutkiminen uusilla aivokuvantamismenetelmillä olisi mitä kiintoisin tutkimuskohde. Motorista toimintaa on tutkittu nykyisillä aivotutkimuksen menetelmillä vasta vähän. Toivottavasti menetelmien kehittyessä tutkimus voisi keskittyä myös autenttiseen soittamistapahtumaan reaaliajassa.

Lapsi nauttii liikkumisesta, ts. sensorisen integraation harjaannuttamisesta. Tätä lapsen luonnollista tarvetta on jo pitkään hyödynnetty musiikkileikkikoulutoiminnassa mm. musiikkiliikunnan eri muotoja hyödyntämällä. Espoon musiikkiopistossa Elina Kivelä-Taskinen tekee uraa uurtavaa työtä rytmiikan opettajana. Näillä rytmiikan tunneilla mm. kehitetään soittajien motoriikkaa, koordinaatiota ja rytmitajua monipuolisesti erilaisin liikunnallisin keinoin. Samoja keinoja voisi käyttää monipuolisemmin myös musiikin perusteiden opiskelussa. Tämä edellyttää vain sellaista opetustilaa, jossa vapaa liikkuminen on mahdollista, sekä opettajan perehtymistä kyseisiin opetusmetodeihin. Usein musiikin perusteiden opiskelu musiikkiopistoissa alkaa vasta oppilaan ollessa noin yhdeksänvuotias. Tällöin ollaan jo menetetty sensorisen integraation kehittymisen herkkyyskausi, joka ajoittuu aikaan ennen kouluikää. Olisikin ehkä syytä harkita musiikin perusteiden opiskelun alkamisajankohdan aikaistamista ainakin muutamalla vuodella. Tämä kuitenkin edellyttää myös opetusmetodien muuttamista ja kehittämista toiminnallisempaan suuntaan. Käsittääkseni musiikin perusteiden opetusmenetelmät ovatkin muuttumassa. Liian teoreettinen lähestymistapa musiikin perusteiden opetuksessa ei ole kovin tehokas tapa opettaa näitä asioita lapselle, jonka kognitiiviset taidot ovat vasta kehittymässä.

Ryhmässä toimiminen innostaa suurimpaa osaa lapsista. Musiikkileikkikoulun toimintaan osallistuminen on juuri sitä, mikä kehittää lasta monipuolisesti. Musiikkileikkikoulussa käynti kuitenkin usein loppuu lapsen mennessä kouluun. Pääsääntöisesti instrumenttiopinnot aloitetaan samaan aikaan. Musiikinperusteiden opiskelu alkaakin sitten vasta noin 9 -vuoden iässä. Eli 7-9 vuoden iässä lapsella ei ole

ryhmää, jossa opetella musisoimisen perustaitoja yhdessä, mikäli lapsen instrumentti ei ole orkesterisoitin. Oman soittotunnin lisäksi ryhmässä toimiminen toisi soitonopiskeluun uusia ulottuvuuksia. Monia soittoon liittyviä toimintoja voi harjoitella myös ryhmässä, jolloin siitä tulee myös hauskempaa. Erilaiset motoriset harjoitteet ja leikit sekä musiikkiliikunta ja rytmiikka kehittävät soitossa tarvittavia monipuolisia taitoja.

Soitonopiskelun optimaalisesta aloitusiästä on monenlaisia mielipiteitä. Suzuki-pedagogiikka ottaa huomioon lapsen herkkyyskauden kielen opiskelussa. Musiikissahan on paljon samoja elementtejä kuin kielessä. Siksi suzukilaiset aloittavat monesti soitonopiskelun jo 3–4 -vuotiaina. Toiset pedagogiset suuntaukset taas suosivat myöhäisempää aloitusikää. Oma kokemukseni pianonsoiton aloittamisesta pienten, noin 4 -vuotiaiden lasten kanssa tukee ajatusta soittoharrastuksen aloittamisesta ennen kouluikää. Lapsi on keskimäärin viiteen ikävuoteen mennessä saavuttanut soittoon tarvittavat hienomotoriset taidot (Koskiniemi & Donner 2004, 98-99). Tietysti tässä on otettava huomioon yksilökohtaiset kypsyyserot. Toiset lapset ovat hitaampia kehityksessään kuin toiset. Jos lapsella itsellään herää halu soiton aloittamiseen, tätä toivetta olisi kunnioitettava. Yleensä ennen kouluikää aloittaneet soittajat ovat myös kiinnostuneitä motorisista harjoituksista. Tämä liittyy varmaankin sensomotoriseen herkkyyskauteen: kaikki liikkuminen kiinnostaa lasta, vaikkapa vain sormien liikuttelu. Kokemukseni mukaan soittoharrastuksen varhain aloittaneilla lapsilla myös motivaatio soittamiseen säilyy hyvänä. Oletan sen johtuvan siitä, että nämä lapset osaavat soittaa hyvin latenssiässä, jolloin kavereista tulee erityisen tärkeitä. Jos lapsi on saanut hyviä soittavia kavereita musiikkiopistossa, soittoharrastus säilyy vielä varmemmin murrosiän yli. Varhainen aloitusikä ei luonnollisesti sovellu kaikille, eikä se ole välttämätön. Onhan meillä esimerkkejä myös huippupianisteista, jotka ovat aloittaneet soittamisen hyvinkin myöhään, jopa 12 -vuotiaana.

Tuoreimpien aivotutkimusten mukaan soittoharrastuksen varhainen aloitusikä kehittää aivoja rakenteellisesti erityisen paljon, varsinkin motorisilla alueilla. Tämä selittyy todennäköisesti sillä, että kyseisen herkkyyskauden aikana aivojen sensomotorinen kehitys on voimakasta. Rakenteellinen kehitys on tuossa vaiheessa huimaa, ja aktivoidut aivoalueet kehittyvät paljon. Kokemukseni mukaan varhain aloittaneet soittajat ovat motorisesti erityisen taitavia. Tämä myös mahdollistaa soittotaidon kehittymisen hyvin korkealle tasolle. Tätä kokemustani vahvistaa myös 1980-luvulla syntynyt teoria lapsen liikejärjestelmien kehityksestä sekä uudemmat dynaamiset selitysmallit lapsen motorisesta kehityksestä. Enää ei uskota, että lapsen motorinen

kehitys kulkee ainoastaan hierarkkisesti päästä jalkoihin, tyvestä latvaan ja selkäpuolelta vatsapuolelle, vaan sormien ja käsien varhainen tahdonalainen toiminta ohjaa merkittävästi myös käsivarsien ja vartalon keskiviivaa lähinnä olevien kehonosien kehittymistä. Vuorovaikutus eri kehonosien sekä aistijärjestelmien välillä on olennainen kehitystä ohjaava tekijä. Näin ollen uusimpien tutkimustulosten mukaan soittoharrastuksen aloittaminen ennen kouluikää on jopa suositeltavaa.

Käyttämäni motoriset harjoitukset ovat syntyneet käytännön tarpeesta. Kun jokin motorinen vaikeus on haitannut oppilaan soittoa ja estänyt luontevan soittotekniikan kehittymisen, olen pilkkonut ongelman osiin analysoimalla oppilaan suoritusta mielessäni. Sitten leikin avulla olen etsinyt oppilaan kanssa ratkaisua ongelmaan. Monesti oppilas on osallistunut jonkun harjoituksen kehittämiseen tuomalla siihen merkityksiä ja tarinoita omasta kokemusmaailmastaan. Yhteisen leikin kautta motorisen taidon harjoittelemisesta on näin tullut hauskaa ja motivoivaa. Tämänkaltainen työskentely oppilaan kanssa on ollut meille molemmille hyödyllistä ja kehittävää. Heittäytyminen leikkiin on ollut minulle tärkeä pedagoginen askel, joka ehkä olisi saattanut jäädä ottamatta ilman ensimmäisiä 3–4 -vuotiaita pikkuoppilaitani. He haastoivat minut uudenlaiseen opettajuuteen omalla innokkuudellaan ja luovuudellaan. He olivat myös alusta asti harvinaisen kiinnostuneita kaikista motorisista leikeistä ja jaksoivat tehdä niitä myös kotona, tietysti oman vanhempansa avustuksella. Kiitos heille! En voi olla suosittelematta tämän kaltaista työskentelytapaa myös muille. Rohkea heittäytyminen lapsen maailmaan on parasta polttoainetta opettajan vaativaan työhön.

Motorinen toiminta, erityisesti musisoiminen, kehittää aivoja monipuolisesti, myös kognitiivisten taitojen osalta. Tämä ei voi olla vaikuttamatta myönteiseti kaikkeen oppimiseen. Siksi musiikkileikkikoulutoiminnan laajentaminen kaikille päiväkoti- ja ala-asteikäisille olisi suotavaa. Kaikenlainen liikkuminen, kiipeily, hyppiminen jne. on myös erittäin tärkeää lapsen kehitykselle. Siksi olen huolestuneena seurannut esim. koulun liikuntatuntien vähenemistä. Samoin jaksolukujärjestelmä yläasteella on aiheuttanut sen, ettei liikuntatunteja ole joka jaksossa. Tämä on seikka, joka tulisi muuttaa mahdollisimman nopeasti. Lapset leikkivät ulkona nykyään paljon vähemmän kuin omassa lapsuudessani. Tietokone on varastanut lapsuuden leikkiaikaa. Minna Huotilainen painotti haastattelussaan (2009) lapsuuden motoristen taitojen luonnollista harjaantumista liikkumisen, kiipeilyn ym. kautta. Hänestä on luonnotonta kehittää lapsen ympärille raskaita terapeuttisia koneistoja, jotka rasittavat sekä lasta että

vanhempia. Monet motoriset ja kognitiiviset oppimisvaikeudet olisivat ennalta ehkäistävissä, mikäli lapsen luonnollista liikumisen tarvetta tuettaisiin arjessa.

Musiikin sekä muiden taide- ja taitoaineiden tuntien vähentäminen peruskoulussa vuoden 2002 tuntijaossa oli kohtalokas virhe, joka tulisi korjata mitä pikimmin. Opetusministeri Henna Virkkunen onkin asettanut työryhmän valmistelemaan uudet ehdotukset perusopetuksen tuntijaoksi (Kuusisaari 2009, 7). Valtioneuvoston on tarkoitus päättää alkuvuodesta 2011 uudesta tuntijaosta, joten valmistelevalla työryhmällä on nyt mahdollisuus kehittää peruskoulua inhimillisemmäksi ja luovemmaksi. Kurssitarjontaa voisi myös laajentaa tanssin ja draaman suuntaan, jolloin jokaisen oppilaan mahdollisuudet löytää oma vahvuusalueensa lisääntyisi. Peruskoulussa koko ikäluokka saa lähtökohdat tulevaa elämää varten. Koulun tulisi perheen ohella olla lapselle turvallinen kasvupaikka ihmisenä kehittymiselle, viettäähän lapsi koulussa suuren osan ajastaan. Koulussa lapsi ei opi vain tiedollisia asioita, vaan kasvaa myös toimivaksi yhteiskunnan jäseneksi. Hän oppii tuntemaan oman maansa kulttuurin, jonka pohjalle voi rakentaa myönteisen identiteetin. Siihen tarvitaan tunteja, joissa lapsi ja nuori voi oppia käsittelemään tunteitaan, joissa käyttää mielikuvitustaan ja joissa saada onnistumisen kokemuksia. Koulun tulisi myös tukea lapsen kasvua sosiaalisesti vastuuntuntoiseksi yhteisönsä jäseneksi. Ihminen ei ole kone, yksinäinen saari ulapalla, vaan yhteisönsä ajatteleva ja tunteva jäsen.

Tämä tutkimusmatka neurologian ja kognitiivisen neurotieteen saloihin on ollut mielenkiintoinen ja opettava. Olen omaksunut teoreettista perustietoa aivojen toimintamekanismeista ja motoriikasta, ja tämä hyödyttää minua käytännön opetustyössä. Pedagogiikkaopintoihin niin Sibelius-Akatemiassa kuin Metropoliassakaan ei sisälly opintojaksoa lapsen neurologis-motorisesta kehityksestä. Näiden perustietojen omaksuminen antaisi kuitenkin vahvan teoreettisen pohjan soitonopettajan käytännön työhön. Siksi tämänkaltaisen opetusjakson sisällyttämistä opettajan ainedidaktisiin opintoihin kannattaisi harkita.

LÄHTEET

Ahonen, Timo & Viholainen Helena 2006. Motorinen kehitys. Toim. Hämäläinen, Heikki, Laine, Matti, Aaltonen, Olli & Revonsuo, Antti. Mieli ja aivot. Kognitiivisen neurotieteen oppikirja. Turku: Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto, 268-274.

Ayres, A. Jean 2008. Aistimusten aallokossa. Sensorisen integraation häiriö ja terapia. Jyväskylä: PS-kustannus.

Brattico, E. & Tervaniemi, M. (painossa). Creativity in musicians: Evidence from cognitive neuroscience. Toim. Bader, R., Morgenstern, U. & Neuhaus, C. Studies in Systematic Musicology – Festschrift in honor of Professor Albrecht Schneider. Frankfurt: Peter Lang Verlag.

Gát, József 1980. The technique of piano playing. London and Wellingborough: Collet´s Ltd.

Huotilainen, Minna 2006. Hermoston kehitys ennen syntymää. Toim. Hämäläinen, Heikki, Laine, Matti, Aaltonen, Olli & Revonsuo, Antti. Mieli ja aivot. Kognitiivisen neurotieteen oppikirja. Turku: Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto, 138-145.

Huotilainen, Minna & Putkinen, Vesa 2008. Musiikkiharrastus vaikuttaa voimakkaasti lapsen aivotoimintaan. Musiikki 2008/3-4, 204-217.

Huisman, Tuulamarja & Laukkanen, Anneli 2001. Lapsuusajan liikunta ja sen yhteys lapsen terveyteen. Toim. Karppinen, Seija, Puurula, Arja & Ruokonen, Inkeri. Taiteen ja leikin lumous. Helsinki: Finn Lectura, 62-70.

Hämäläinen, Heikki & Kekoni, Jouni 2006. Tunto ja kehonkaava. Toim. Hämäläinen, Heikki, Laine, Matti, Aaltonen, Olli & Revonsuo, Antti. Mieli ja aivot. Kognitiivisen neurotieteen oppikirja. Turku: Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto, 167- 176.

Junttu, Kristiina 2009a. Vauhdin hurmaa ja liikkeen hiljaisuutta koskettimilla. György Kurtágin Játékok-kokoelman inspiroima pedagoginen näkökulma pianonsoiton alkuopetukseen. Kehittäjäkoulutuksen mukaisen tohtorintyön raportti. http://kristiina.ath.cx/kristiina/_html (luettu 15.10.2009)

Junttu, Kristiina 2009b. Pianojumppaa. Tohtorintyön www-sivusto. http://www.junttu.net/d/pianojumppaa/jumppaa.html (luettu 18.9.2009)

Jääskeläinen, Kristiina & Kantala Jarkko 2004. VIVO piano. Pianokoulu. Helsinki: Otava.

Karvonen, Pirkko 2000. Hyppää pois! Lapsen motoriikan arviointi ja kehittäminen. Helsinki: Tammi.

Kivelä-Taskinen, Elina 2008. Rytmikylvyn Pikku-Kuplat. Espoo: Kultanuotti.

Koskiniemi, Marjaleena & Donner, Märta 2004. Lapsen neurologinen kehitys ja tutkiminen. 2. uudistettu painos. Kandidaattikustannus Oy.

Kotirinta, Pirkko 2008. Musiikki saa aivot nauttimaan. HS Teema 2008/1, 60-65.

Kuusisaari, Harri 2009. Alkusoitto. Musiikki vaatii arvonsa koulussa. Rondo 2009/11, 6-7.

Lang, Heikki 1996. Kognitiivisen neurotieteen menetelmät. Toim. Revonsuo, Antti, Lang, Heikki & Aaltonen, Olli: Mieli ja aivot. Kognitiivinen neurotiede. Turku: Kognitiivisen neuritieteen yksikkö, Turun yliopisto, 27-28.

Metropolia, opinto-opas.
http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php?ctyyppi=1&c=641 (luettu 24.9.2009).

Nummi-Kuisma, Katarina 2009. Pianistin vire. Intersubjektiivinen ja systeeminen näkökulma virtuoosietydin harjoittamiseen ja esittämiseen. Väitöskirjan käsikirjoitus, vielä julkaisematon.

Palo, Jorma 1985. Aivojen salaisuudet. Helsinki: Otava.

Pascual-Leone, Alvaro 2006. The Brain That Plays Music and Is Changed by It. Annals of the New York Academy of Sciences, 930: 315-329.

Revonsuo, Antti & Lang, Heikki 1996. Mitä on kognitiivinen neurotiede? Toim. Revonsuo, Antti, Lang, Heikki & Aaltonen, Olli: Mieli ja aivot. Kognitiivinen neurotiede. Turku: Kognitiivisen neurotieteen yksikkö, Turun yliopisto, 11-25.

Sacks, Oliver 2007. Musicophilia. Tales of Music and the Brain. Canada: Alfred A. Knopf, Inc.

Sainio, Juha 2008. Mielessä liikkuu. HS Teema 2008/1, Aivojen salaisuudet, 7-15.

Seppänen, Miia & Tervaniemi, Mari 2008. Muusikkouden jälkiä aivoissa. Musiikki 2008/3-4, 192-203.

Sibelius-Akatemia, opinto-opas. http://www.siba.fi/fi/opiskelu/opetussuunnitelmat (luettu 24.9.2009).

Sillanpää, Matti 1996. Hermostollinen ja kognitiivinen kehitys. Toim. Revonsuo, Antti, Lang, Heikki & Aaltonen, Olli: Mieli ja aivot. Kognitiivinen neurotiede. Turku: Kognitiivisen neurotieteen yksikkö, Turun yliopisto, 81-93.

Soinila, Seppo 2006. Kliininen neuroanatomia. Toim. Soinila, Seppo, Kaste, Markku & Somer, Hannu: Neurologia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 12-64.

Soinne, Sannu 2008. Kissa vieköön! Motoriikan hallintaa pianisteille aivojumpan avulla. Opinnäytetyö. Helsinki: Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia.

HAASTATTELUT

Huotilainen, Minna 2009. Dosentti. Helsingin yliopiston psykologian laitos, Monitieteisen musiikintutkimuksen huippuyksikkö. Haastattelu 21.8.2009.

Tervaniemi, Mari 2009. Dosentti. Helsingin yliopisto psykologian laitos, Monitieteisen musiikintutkimuksen huippuyksikön varajohtaja. Haastattelu 8.6.2009.

DEMONSTRAATIOLUENNOT

Auer, Marja. Musiikkileikkikoulun opettaja. Käpylän musiikkiopisto. Yhteistyötä 1999-2009.

Junttu, Kristiina 2008. Musiikin lisensiaatti, pianisti ja pianonsoiton opettaja. Itä-Helsingin musiikkiopisto. Demonstraatioluento Roihuvuoressa 19.11.2008.

Kivelä-Taskinen, Elina 2008. Tanssin ja rytmiikan lehtori. Espoon musiikkiopisto. Demonstraatioluento Käpylän musiikkiopistossa 3.10.2008.

Nummi-Kuisma, Katarina. Tutkija, mentaalivalmentaja, pianonsoiton lehtori. Espoon musiikkiopisto. Pianotunteja, työnohjausta ja yhteistyötä mm. yhteisten oppilaiden muodossa 1995-2009.

LIITTEET

Liite 1
Aivojen rakenne, kuva (Sainio, Juha 2008. Mielessä liikkuu. HS Teema 2008/1, Aivojen salaisuudet, 7-15.)

Liite 2
Aivokuoren alueiden toiminta, kuva (Sainio, Juha 2008. Mielessä liikkuu. HS Teema 2008/1, Aivojen salaisuudet, 7-15.)

Liite 3
Aivot alhaalta nähtynä, kuva (Sainio, Juha 2008. Mielessä liikkuu. HS Teema 2008/1, Aivojen salaisuudet, 7-15.)

Liite 4 Motorisissa harjoituksissa käytettyjen laulujen nuotit ja sanat
1. Lehdet lentää (Krokfors, Maisa 1988. Laulun aika. Helsinki: WSOY.)
2. Kaikki mukaan (Perkiö, Soili 2001. Salaisen Aapisen laulut ja leikit. Helsinki: WSOY.)

Liite 5 Kuvauslupa

Liite 6 Motoriset harjoitukset, DVD-tallenne

Liite 1

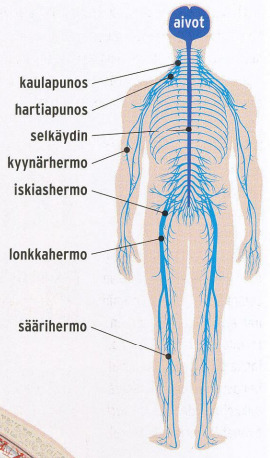
Ihmisen aivojen rakenne

Aivot:

Aikuisen aivot painavat noin 1 300 grammaa ja koostuvat useasta osasta. Suurimmat ovat isoaivot, jotka jakautuvat kahteen puoliskoon. Halkileikkauksessa paljastuvat syvällä sijaitsevat väliaivot, siitä alaspäin jatkuva aivorunko ja sen takapinnalle kiinnittyvät pikkuaivot. Aivorunko kapenee alaosastaan ja sulautuu ilman tarkkaa rajaa selkäytimeen.

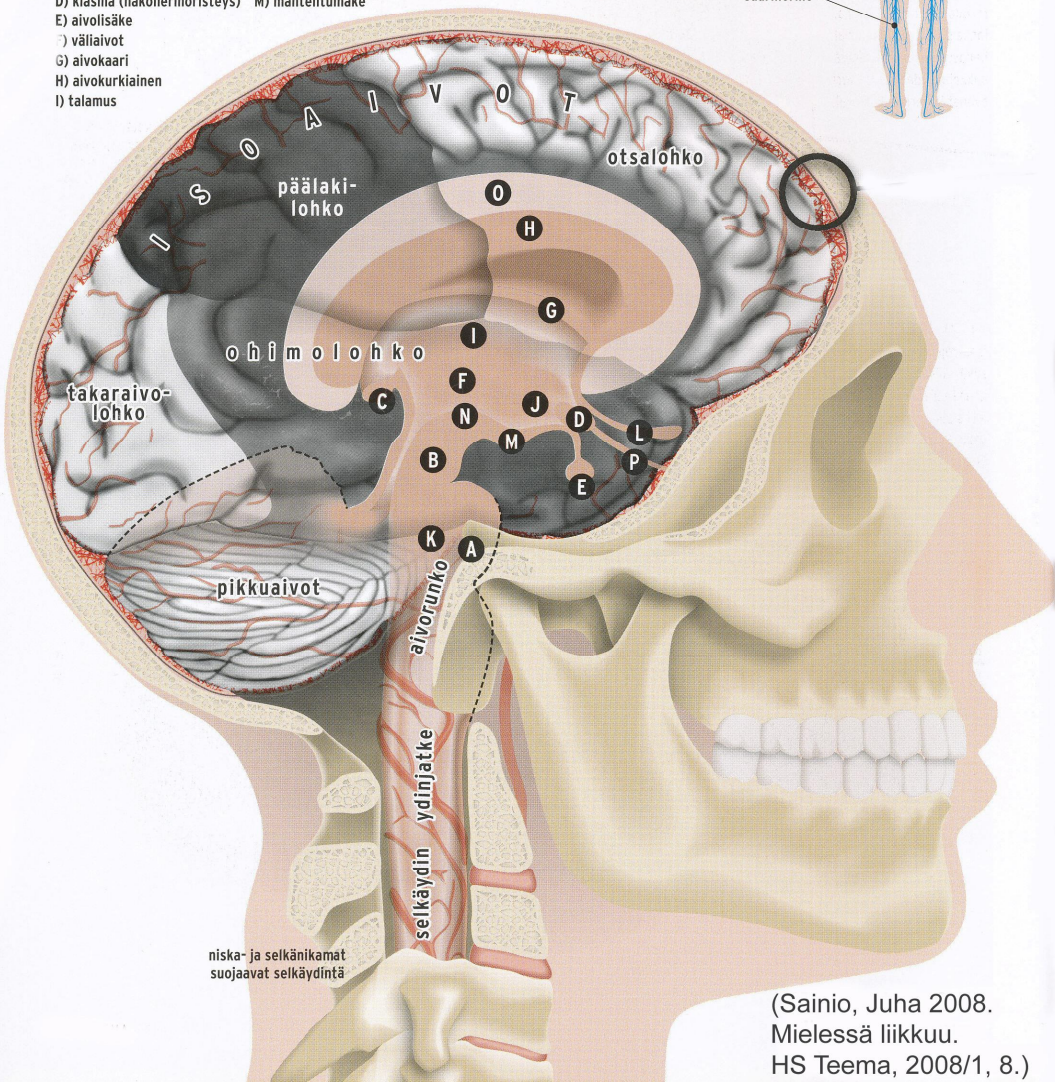
Hermosto:

Aivot ja selkäydin muodostavat keskushermoston, josta haarautuu ääreishermosto. Useimmat ihmisen toiminnot ovat suoraan tai epäsuorasti hermoston säätelemiä.



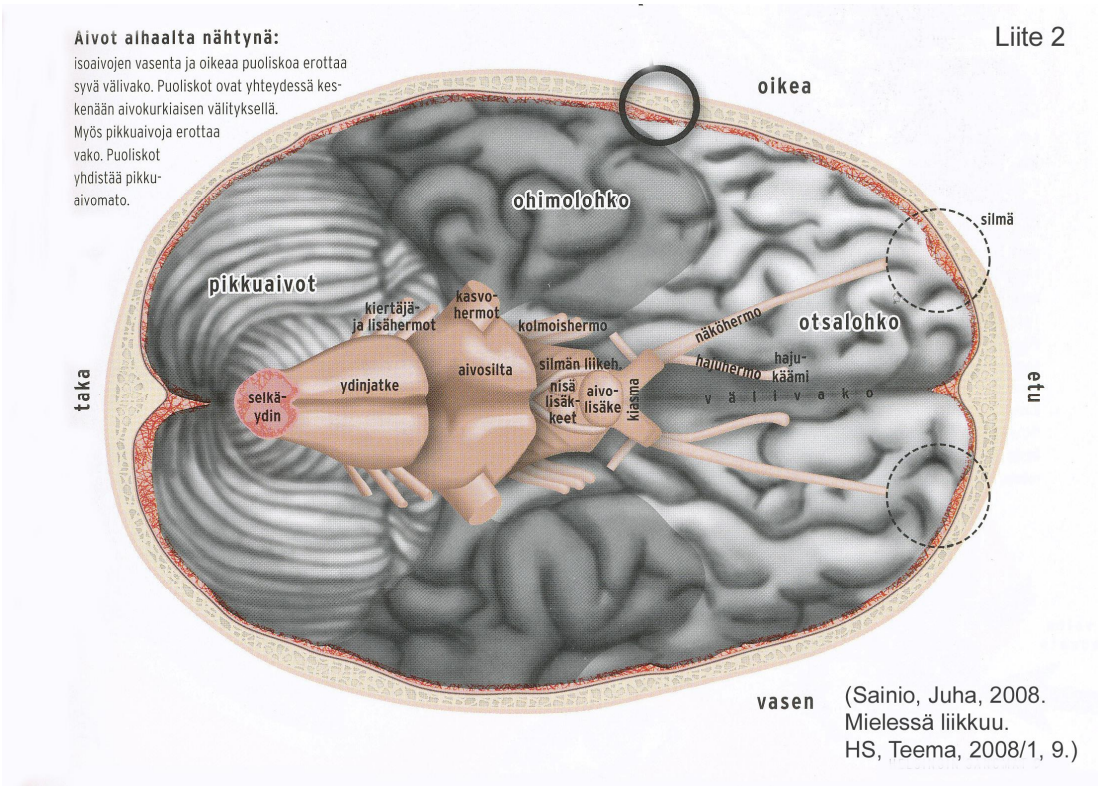
- **Aivojen osat:**

A) aivosilta
B) keskiaivot
C) käpylisäke
D) kiasma (näköhermoristeys)
E) aivolisäke
F) väliaivot
G) aivokaari
H) aivokurkiainen
I) talamus
J) hypotalamus
K) hengityskeskus
L) hajuhermo
M) mantelitumake
N) hippokampus
O) pihtipoimu
P) näköhermo



(Sainio, Juha 2008.
Mielessä liikkuu.
HS Teema, 2008/1, 8.)

Liite 2

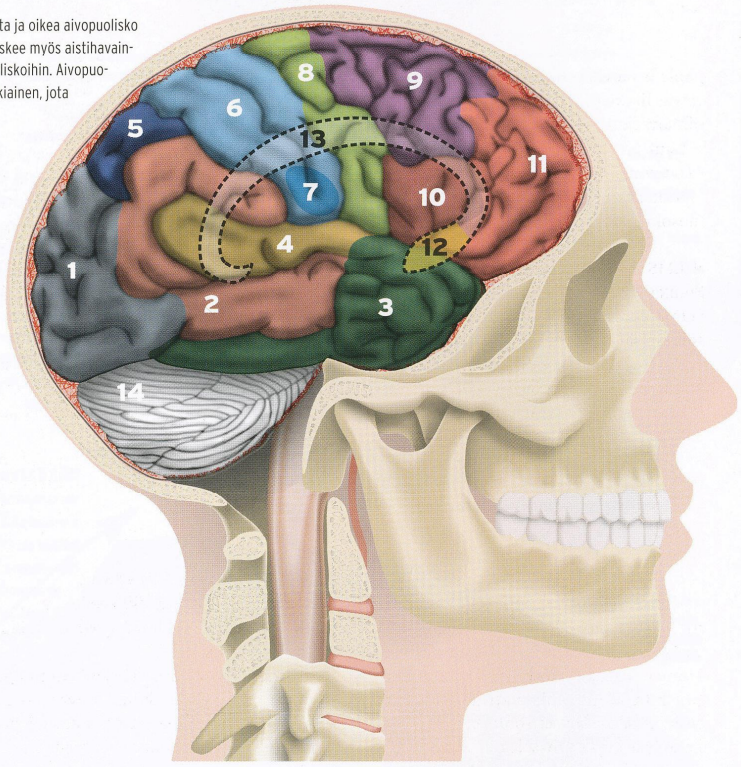


(Sainio, Juha, 2008. Mielessä liikkuu. HS, Teema, 2008/1, 9.)

Aivokuoren alueiden toiminta

"Kahdet aivot"

Vasen aivopuolisko ohjaa kehon oikeaa puolta ja oikea aivopuolisko kehon vasenta puolta. Sama ristikkäisyys koskee myös aistihavaintojen välittymistä kehon eri puolilta aivopuoliskoihin. Aivopuoliskoja yhdistää niiden välissä oleva aivokurkiainen, jota pitkin ne voivat vaihtaa tietoa keskenään.



1) Näköalue
- näkeminen, hahmotus, havainnointi sekä muodon ja asennon tunnistus

2) Wernicken alue
- puhutun ja kirjoitetun kielen ymmärtäminen, kielellisyys

3) Assosiaatioalue
- yhdistää eri aisteista saatavaa tietoa, valmistelee motorista toimintaa

4) Kuuloalue

5) Somatosensorinen alue
- ruumiin tuntoaistimuksia vastaanottava alue, joka on tärkeä aistimusten synnylle

6) Sensorinen alue
- esineiden ominaisuuksien (paino, pinta, lämpötila) havaitseminen ja tulkinta

7) Makualue
- maistaminen

8) Motorinen alue
- tahdonalaisten lihasten toiminta

9) Avaruudellisen hahmottamisen alue
- silmien liike, kehon asento, kolmiulotteisuus, ylös-alas-oikea-vasen

10) Broca
- puhuminen, puheen tuottaminen

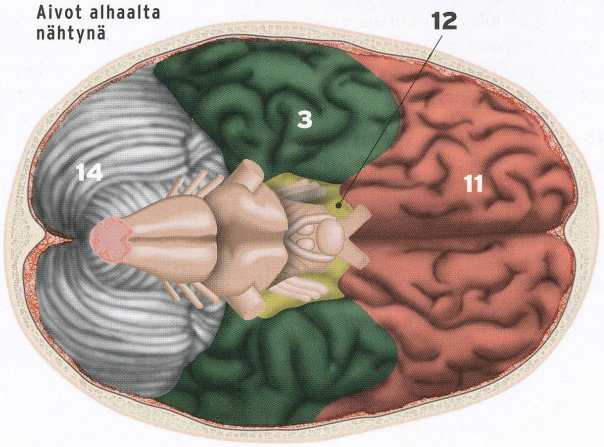
11) Abstraktin ajattelun alue
- itsensä ymmärtäminen, toiminnan kontrolli, keskittyminen, suunnittelu, luovuus, tunteiden ilmaisu, ujous/rohkeus

12) Hajualue
- (aivojen sisäosissa, pihtipoimussa) haistaminen

13) Tunnealue
- aistimukset (mm. kipu, nälkä ja jano), pakoreaktio

14) Pikkuaivot
- kehon liikkeiden koordinointi, tasapaino

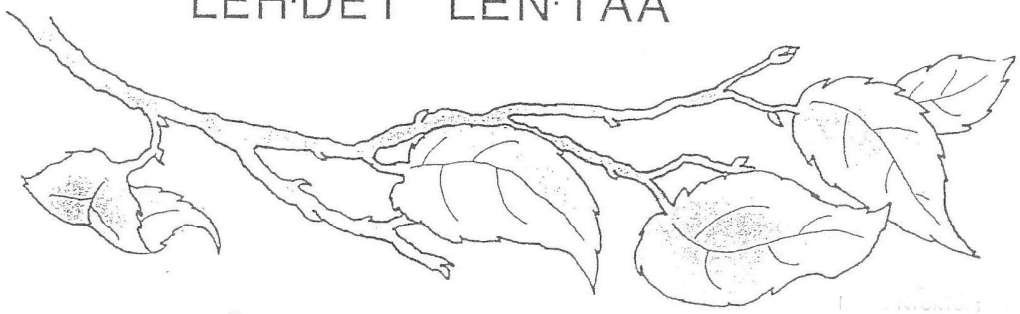
Aivot alhaalta nähtynä

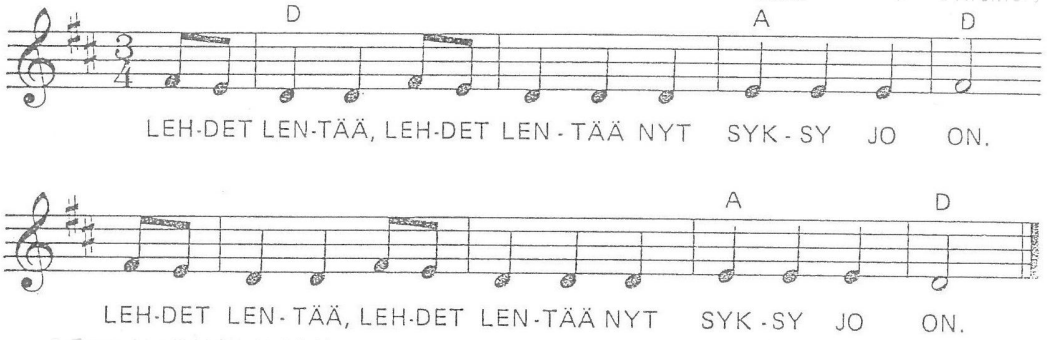


(Sainio, Juha 2008. Mielessä liikkuu. HS Teema, 2008/1, 12.)

Liite 4

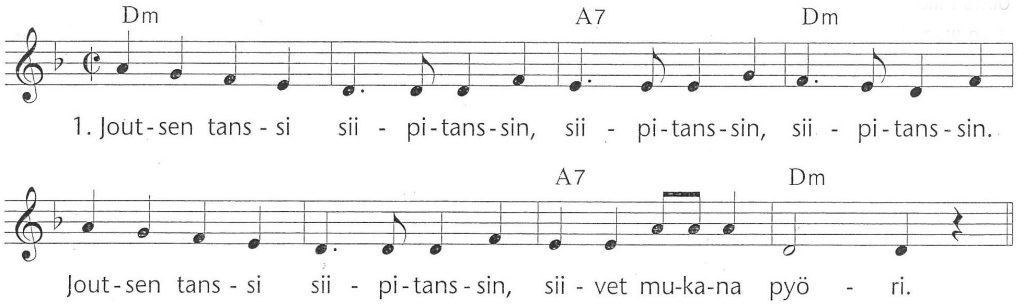
LEH·DET LEN·TÄÄ





Krokfors, Maisa 1988.
Laulun aika.
Helsinki: WSOY.

Kaikki mukaan



Perkiö, Soili 2001.
Salaisen aapisen
laulut ja leikit
Helsinki: WSOY.

Liite 5

KUVAUSLUPA

Annan luvan kuvata lastani _____

pianotunnilla liittyen soitonopettaja Anu Ekholmin opinnäytetyöhön, jossa aiheena on pianistin motoristen taitojen kehittäminen. Tarkoitus on kuvata liikkuvaa kuvaa piano-oppilaista tekemässä motorisia harjoitteita. Tallenteesta on tarkoitus tehdä dvd-levy, joka on osa opinnäytetyötä.

Helsingissä _____

_____

Nimen selvennys:

_____

Vastaan mielelläni kysymyksiin.

Anu Ekholm

MOTORISET HARJOITUKSET, DVD-tallenne

Tasapainoharjoitukset ja istuma-asento

1 Vanha puu - staattinen tasapaino (6.1.1)
Esittäjät: Elias Nieminen, Mai Holi, Mia Holi
2 Undulaatin keinunta ja lentoharjoitus – dynaaminen tasapaino (6.1.2)
Esittäjä: Laura Pöysti
3 Istuma-asento – reaktionopeus ja sointi (6.1.3)
Esittäjä: Elias Nieminen

Käsivarren ja ranteen käyttö

4 Joutsentanssi – käsivarsien käyttö (6.2.1)
Esittäjät: Mia Holi
5 Käärmekädet – käsivarsien koordinaatio (6.2.2)
Esittäjät: Mai ja Mia Holi
6 Suuri ympyrä - käsivarren ja ranteen käytön yhdistäminen (6.2.3)
Esittäjät: Mai ja Mia Holi
7 Rotaatio pallon kanssa (6.2.4)
Esittäjä: Laura Pöysti

Käden ja käsivarren käytön yhdistäminen

8 Lehdet lentää – käsivarren ja sormien liikkeiden yhdistäminen (6.3.1)
Esittäjät: Mai ja Mia Holi
9 Kämmentähdet – valmistava harjoitus seuraavaan (6.3.2)
Esittäjä: Laura Pöysti
10 Suuri ympyrä ja kämmentähdet – käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (6.3.3)
Esittäjät: Mai ja Mia Holi
11 Maalari maalasi taloa – legatoharjoitus; käsivarren, ranteen ja sormien liikkeiden yhdistäminen (6.3.4)
Esittäjät: Mia Holi, Mai Holi
12 Apinanpoika – käsien tarttumisote + käsivarsien rentous (6.3.5)
Esittäjä: Elias Nieminen
13 Meduusauinti – ranteiden ja sormien käyttö (6.3.6)
Esittäjä: Mai Holi
14 Kissa pudottautuu puusta – käsivarren pudotus + käden soittoasento (6.3.7)
Esittäjä: Mia Holi

Käden rakennus ja sormien harjoittaminen

15 Kädet – nyrkit – käsittelytaitojen vahvistamista (6.4.1)
Esittäjät: Antti Markova, Laura Pöysti
16 Krokotiilin kulmakarvat – vahva rystyskaari (6.4.2)
Esittäjä: Antti Markova
17 Harava ja punnerrukset – kämmenpohjan lihasten ja sormien vahvistaminen (6.4.3)
Esittäjä: Antti Markova
18 Gerbiilin pesä – käden soittoasento ja peukalon vienti kämmenen alle (6.4.4)
Esittäjä: Antti Markova, Laura Pöysti
19 Sormien sirkuskoulu – sormien itsenäisyys ja vahvistus + sorminumerot (6.4.5)
Esittäjä: Mia Holi
20 Sormien naputukset pianon kanteen – sormien vahvistus ja itsenäisyys (6.4.6)
Esittäjä: Mia Holi
21Tryffelipossun sienen etsintää - sormenpään tarttumisharjoitus (6.4.7)
Esittäjä: Laura Pöysti
22 Kameli autiomaassa – legatoharjoitus (6.4.8)
Esittäjä: Laura Pöysti
23 Kiikarit – sormien pinsettiote ja vahvistus **(**6.4.9)
Esittäjät: Mai ja Mia Holi
24 Tuhatjalkaisen juoksulenkki – sormien nopeus ja koordinaatio (6.4.10)
Esittäjät: Mai Holi, Laura Pöysti
25 Sormien heilutus – sormien eriytyminen (6.4.11)
Esittäjä: Laura Pöysti
26 Sormien pyörittäminen – sormien nopeuden ja itsenäisyyden edistäminen (6.4.12)
Esittäjä: Laura Pöysti

Kuvaaja: Olli Havu
Editoija: Aleksi Vartiainen