

Jenni-Liisa Suvikas

**LASTEN RYHMÄPERUSTAINEN, VERBAALIS-KOGNITIIVINEN
MOTORIIKKAHARJOITTELU
– Interventiotutkimus**

**Erityispedagogiikan
pro gradu -tutkielma
Syyslukukausi 2010
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto**

Suvikas, Jenni-Liisa. LASTEN RYHMÄPERUSTAINEN, VERBAALIS-KOGNITIIVINEN MOTORIIKKAHARJOITTELU – Interventiotutkimus
Erityispedagogiikan pro gradu -työ. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteen laitos, 2010. 74 sivua. Julkaisematon.

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten opettajat pystyvät seulomaan yleisopetuksen alaluokilta lapsia, joilla on lieviä motorisen oppimisen vaikeuksia. Lisäksi tutkittiin 10 viikkoa kestäneen motoriiikkaa kuntouttavan kognitiivisen harjoitusohjelman vaikutuksia. Kolmantena teemana oli motivaation ja mielialan kehittyminen kerhokerran aikana.

Harjoitusohjelma toteutettiin koulun iltapäiväkerhona eräässä keskisuomalaisessa koulussa lukuvuonna 2009–2010. Osallistujat seulottiin neljältä alaluokalta (1–2lk) opettajien täyttämällä koordinaatiokyselyllä (Developmental Coordination Disorder -Questionnaire, DCDQ). Harjoittelun vaikutuksia selvitettiin alku-, loppu- ja pysyvyysmittauksilla, joka tehtiin Movement-ABC -testistöllä. Harjoitusohjelmaan osallistui kuusi lasta.

Harjoitusohjelma koostui motoristen perustaitojen systemaattisesta harjoittelusta. Lapset ohjattiin löytämään oikeat liikeradat jakamalla liikkeet osataitoihin. Osataitojen kautta harjoiteltiin vähitellen isompia taitoja. Näin syntyi jokaiselle liikkeelle kognitiot, jotka auttoivat liikkeen siirtymisessä lihasmuistiin. Kognitiosta piirrettiin aina myös kuva, joka auttoi oikean liikeradan muistamisessa.

Tulokset analysoitiin SPSS -ohjelmalla jolla selvitettiin tapahtunut kehitys ja keskiarvot. Motorisissa taidoissa tapahtunut keskiarvoinen kehitys analysoitiin Wilcoxonin merkkitestillä.

Opettajien täyttämän kyselyn perusteella kerhoon valikoituneilla lapsilla oli riski motorisen oppimisen vaikeuksiin. Movement-ABC-2 -mittauksen perusteella taas neljällä lapsella kuudesta näytti olevan riski motorisen oppimisen vaikeuksiin. Harjoitusohjelman kuluessa lasten motoriset perustaidot kehittyivät yhtä lasta lukuun ottamatta. Harjoittelun vaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($W=20\ 000$, $p=.31$). Myös kerholaisten keskiarvoinen motivaatio nousi kerhon aikana.

Tutkimuksen tulokset tukevat verbaalis-kognitiivisen motoriiikkaharjoittelun tehokkuutta. Opettajilla on tutkimuksen mukaan taitoa tunnistaa oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksia. Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimuksessa käytetyn harjoitusohjelman tapaan voidaan suunnitella koulumaailmaan yhä kuntouttavampia liikuntatuokioita.

Avainsanat: Motorisen oppimisen vaikeus, kehityksellinen koordinaatiohäiriö, kognitiivinen motoriikan kuntoutus, motorinen kontrolli, interventiotutkimus, Movement-ABC-2, Koordinaatiokysely

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
2 MOTORINEN OPPIMINEN JA MOTORISEN OPPIMISEN VAIKEUDET	9
2.1 Dynaamis-systeeminen lähestymistapa motoriseen kehitykseen	9
2.2 Motorisen oppimisprosessin tekijät	12
2.3 Motoristen oppimisvaikeuksien käsitteistä	15
2.3.1 Kehityksellinen koordinaation häiriö	15
2.3.2 Motorisen oppimisen vaikeuksien diagnoosit tautiluokituksissa	17
2.4 Motoristen oppimisvaikeuksien tunnistaminen	19
2.4.1 Movement Assessment Battery for Children	20
2.4.2 Koordinaatiokysely	21
2.5 Motorisen oppimisen vaikeuksien syytaustaa ja yhteys muihin häiriöihin	22
3 MOTORIIKAN KOGNITIIVISISTA KUNTOUTUSMUODOISTA	24
3.1 Kognitioiden hyödyntäminen uuden oppimisessa	25
3.2 CO-OP -harjoitusohjelmat	26
4 MOTORINEN KONTROLLI JA KOGNITIOT	29
4.1 Motorisen kontrollin teoria	29
4.2 Motorinen kontrolli ja dynaamis-systeeminen teoria	30
4.3 Kognitiot motorisen kontrollin toteuttajana	31
4.4 Motorinen kontrolli ja tasapainotaidot	32
5 TUTKIMUSKYSYMYKSET	34
6 TUTKIMUSMENETELMÄT	35
6.1 Liiku, opi, osallistu -projekti	35
6.2 Loikkis-kerhot	35
6.3 Koehenkilöt	37
6.4 Tutkimusasetelma	39
6.5 Tutkimusvälineet	40
6.6 Aineiston tilastollinen analyysi	42
7 TULOKSET	43

7.1 Opettajien taito arvioida oppilaittensa motorisen oppimisen vaikeuksia koordinaatiokyselyllä	43
7.1 Ryhmän motorinen kehitys intervention aikana	44
7.2 Koehenkilöiden yksilöllinen kehittyminen intervention aikana	46
Kokonaismotoriikka.....	46
Käsittelytaidot	47
Tasapainotaidot	48
Hienomotoriikka	48
7.3 Motivaation kehittyminen	49
8 POHDINTA	50
8.1 Intervention ja tulosten tarkastelu	50
8.3 Tutkimusmenetelmän tarkastelu	52
8.4 Harjoitusohjelman suunnitteluprosessi	53
8.5 Lapsikohtainen kehittyminen	53
8.6 Tutkimuksen luotettavuus	55
8.7 Jatkotutkimusaiheet.....	56
LÄHTEET.....	57
LIITTEET	66
Liite 1. Esimerkkejä koordinaatiokyselyn kysymyksistä.....	66
Liite 2. Kuvallinen kerho-ohjelma	67
Liite 3. Esimerkkejä liikeprosessikuvista.....	68
Liite 4. Motivaatiomittari	69
Liite 5. Kokonaismotoriikan keskiarvot ja keskihajonnat kullakin mittauskerralla	70
Liite 6. Lasten motivaation yksilöllinen kehittyminen	71
Liite 7. Lasten kokonaismotoriikan yksilöllinen kehittyminen	73

1 JOHDANTO

Lasten motoristen taitojen ajatellaan kehittyvän tiettyyn aikaan ja tietyssä järjestyksessä. Esimerkiksi ennen koulun aloittamista lapsi on yleensä saavuttanut tietyt motoriset perustaidot. Aina lapsen kehitys ei kuitenkaan kulje yleisesti ajateltujen kehitysnormien mukaan, eikä liikkeiden oppiminen tapahdu automaattisesti. Tällöin kyseessä saattaa olla motorisen oppimisen vaikeus.

Motorisen oppimisen vaikeuksien huomioiminen varhain on tärkeää, koska lapsen motoriseen kehitykseen voidaan vaikuttaa. Pienellä lapsella neuromotoriset systeemit ovat vielä muotoutumassa ja siksi kehitystä voidaan tukea oikeanlaisella harjoittelulla ja kehitysympäristön muokkauksella. (Bongaardt & Meijer 2000; Sporns & Edelman, 1993.) Lapsen kasvattajat voivat vaikuttaa kasvuympäristössä olevien virikkeiden monipuolisuuteen ja sitä kautta lapsen motoriseen kehitykseen (Sporns & Edelman 1993). Hermoston voidaan näin ajatella kehittyvän fyysisen kehitysympäristön lisäksi sosiaalisessa kasvuympäristössä, jossa kasvattajina esimerkiksi opettajat tai vanhemmat voivat tukea kehitystä. Täten kehitykseen vaikuttavat sekä lapsen sisäiset taipumukset ja perintötekijät, mutta myös ulkoiset, ympäristön, vaikutukset. Motorisen kehityksen kannalta on tärkeää liikkumisympäristön haastavuus. Haastavien virikkeiden kautta lapsella on mahdollisuus oppia erilaisia liikkeitä ja kokea vaihtelevia liikkumistilanteita. (Larkin & Parker 2002, 236–237; Shumway-Cook & Woollacot 2001, 2–3.)

Motorista kehitystä tarkastellaan usein joko yksilön sisäisiä piirteitä korostavista tai ulkoisia vaikuttajia painottavista teorioista käsin. Taustalla oleva teoria vaikuttaa suoraan kuntoutusmuotoihin. Viime vuosikymmeninä esillä ovat olleet erityisesti motoriikan ekologiset ja kognitiiviset teorit. Kognitiivisessa teoriassa liikeprosessin nähdään kehittyvän lineaarisina liikeprosesseina, tietyssä järjestyksessä kehittyvinä keskushermoston tuotteina. Ekologisessa teoriassa taas ymmärretään kehitys epälineaarisenä, dynaamisena, eri systeemien vaikutuksen alaisena tapahtumana. (Piek 2006, 41–52.) Tässä tutkimuksessa on yhdistetty edellä olevat teorit. Kognitiivisen teorian

mukaan huomioidaan kognition rooli keskushermoston aktivoijana. Toisaalta myös ekologisen lähestymistavan mukaisesti pidetään tärkeänä, että lapsilla on erilaiset sisäiset potentiaalit oppia. Tässä tutkimuksessa tavoitteena on löytää lineaariset, mutta yksilöllisesti kehittyvät liikemallit.

Motorisen ryhmäkuntoutuksen tutkimusta on olemassa vasta vähän. Motorisen oppimisen vaikeuksia kuntoutetaan kuitenkin monin eri menetelmin. Tällä hetkellä vallalla olevat kuntoutusmuodot voidaan jakaa prosessorientoituneisiin ja tehtäväorientoituneisiin menetelmiin. (Polatajko, Rodger, Dhillon, Hirji 2004, 461–463.) Kuntoutusmuotojen valintaan vaikuttaa se, minkälainen motorisen oppimisen vaikeus on ja minkälaiset tavoitteet kuntoutukselle asetetaan. Prosessorientoituneita kuntoutusohjelmia ovat esimerkiksi sensorisen integraation ohjelmat (esim. Ayres 2008) ja psykomotoriset ohjelmat (esim. Zimmer 1987). Lisäksi Suomessa käytettäviä kokonaisvaltaisia prosessorientoituneita menetelmiä ovat esimerkiksi Sherborne-menetelmä (Sherborne 2000) ja KKK-ohjelma (Kehontuntemus, Kontakti, Kommunikaatio) (Knill & Knill 2008). Tehtäväorientoituneita menetelmiä taas ovat esimerkiksi konduktiivinen kuntoutus (Cottam & Sutton 1986) ja tehtävä-spesifit harjoitusohjelmat (esim. Larkin, Hand, Parker, Cantell 2004.) Tehtäväorientoituneeksi menetelmäksi voidaan katsoa myös kognitiivinen kuntoutus. Se on valittu tämän tutkimuksen menetelmäksi, koska sen tavoitteena on myös muistin kehittäminen ja motorisen oppimisen vaikeudet ovat yhteydessä muistin ongelmiin (Alloway ja Warner, 2008).

Motorisen oppimisen vaikeuksien kuntouttamista voidaan perustella monilla terveydellisillä tekijöillä. Motorisen oppimisen vaikeudet ovat yhteydessä esimerkiksi lasten huonoon yleiskuntoon (Hands & Larkin 2006) ja liikapainoon (O'Beirne, Larkin, Cable 1994). Lisäksi lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia usein pitävät liikuntatunneista vähemmän. Liikuntatunneista pitäminen taas voi vaikuttaa liikunnan määrään ja sen vaikutuksiin. Muun muassa Cairneyn, Hayn, Waden Faughtin ja Flourisin (2007) tutkimuksen mukaan liikuntatunneista pitäminen vaikuttaa pidemmällä aikavälillä myös lapsille muodostuviin yleisiin liikunta- ja minäkäsityksiin.

Motorisen oppimisen vaikeuksien kuntoutus on siis tärkeää paitsi fyysisen terveyden, myös minäkuvan kehityksen kannalta. Tutkimuksissa on tullut esiin, että lapsilla joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, on kielteisempi minäkuva ja heikompi itsetunto

kuin muilla samanikäisillä. (Skinner & Piek 2001.) Lisäksi motorisen oppimisen vaikeudet esiintyvät usein yhdessä ahdistuneisuuden ja sosiaalisen syrjäytymisen kanssa. Deweyn, Kaplanin, Crawfordin ja Wilsonin (2002) tutkimustulosten mukaan käsitykset omasta liikunnallisesta pystyvyydestä ovat yhteydessä itsearvostukseen yleensä. Pohdittaessa motorisen harjoittelun vaikutuksia itseluottamukseen, tulisi kuitenkin ottaa huomioon harjoittelun laatu. Motoristen taitojen harjoittelu kehittää itseluottamusta vain jos siitä saadaan onnistumisen kokemuksia. Näitä positiivisia kokemuksia saadaan enemmän, kun ymmärretään, että niitä voidaan saada myös osataitojen oppimisesta. Osataitojen harjoittelu lisää näin motivaatiota, joka vaikuttaa harjoittelun tehokkuuteen ja kuntoutumiseen. (Peens, Pienaar & Nienaber 2007.)

Kognitioita hyödyntävissä menetelmissä taustaolettamuksena on kokemusperäinen oppiminen. Täten ymmärretään että oppimiseen ei riitä ulkopuolelta tuleva ohje, vaan opittava asia on käytävä itse läpi sisäisesti, ajatuksen ja lihaskäytön tasolla. Opetettava tehtävä pilkotaan palasiksi ja sanoitetaan itselle sopivaksi ohjeketjuksi. Tämän kognitioketjun avulla liikkeiden vaiheet on helpompi muistaa. (Polatajko, Rodger, Dhillon, Hirji 2004, 468.) Kognitioiden merkitystä korostavia motoriikan kuntoutusohjelmien ovat luoneet ja tutkineet muun muassa Mandinch ja Polatajko (2005). Ohjelmassa tavoitteena on automatisoitunut motorinen kontrolli, joka opitaan toiston kautta. Motorinen kontrolli sisältää paitsi fysiologisen liikkeen alkuunpanon, myös ymmärryksen ympäristökäytännöistä, jotka siihen vaikuttavat (VanSant 2003, 26). Kognitiivisia motoriikan kuntoutusohjelmia on sovellettu myös tämän tutkimuksen harjoitusohjelman luomisessa.

Lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeus, on motorinen kontrolli usein puutteellista. Motorisen oppimisen vaikeuksille on monia eri kohteista tulevia nimityksiä, mutta eri diagnoosien kriteereissä on kuitenkin kaikissa kuvailtu motorisen kontrollin ongelmia. (Hendersson & Hendersson 2002, 16). Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ollut tavoitteena selvittää tutkimuksen lasten diagnooseja. Tavoitteena oli enemmänkin lisätä tietämystä erilaisista lievästä motorisista häiriöistä ja selvittää niiden kuntoutettavuutta. Tarkoituksena oli suunnitella harjoitusohjelma, joka voisi palvella esimerkiksi kouluympäristössä monia erilaisia, lieviä motoriikan oppimisen vaikeuksia. Teoreettista ymmärrystä ilmiöön haettiin kehityksellinen koordinaatiohäiriö -diagnoosista.

Kognitioiden tehokkuutta motorisessa kuntoutuksessa on tutkittu enemmän terapiapuolella eikä niinkään koulumaailmassa. (mm. Mandich, Polatajko, Mcnab, Miller. 2001e; Mandich & Polatajko 2005; Ward & Rodger 2004; Taylor, Fayed, Mandich 2007). Tässä tutkimuksessa selvitetään kognitiivisen motoriikkaharjoittelun vaikuttavuus koulussa, pienessä ryhmässä. Tutkimuksen teon taustalla on tarve huomioida liikunnan oppimisvaikeudet koulumaailmassa ja erityisesti tärkeänä erityispedagogiikan osa-alueena. Motorisen oppimisen kuntoutuksen tärkeyttä voidaan perustella sen monialaisilla vaikutuksilla. Kaikenlainen oppiminen saattaa rajoittua, jos liikkumisen kautta ei saada tarpeeksi kokemuksia. Toimiva motoriikka luo mahdollisuuden toimia tasavertaisesti ympäristössään ja todella osallistua ikätovereidensa toimintaan. (Dewey, Kaplanin, Crawford & Wilson, 2002.)

Kiinnostus on erityisesti kognitioiden ja motorisen kontrollin huomioimisessa kuntoutuksessa ja niiden yhteistyössä. Harjoitusohjelman taustateoriassa nähdään kognitio aktivoimassa hermoston toimintaa ja koko motorisen kontrollin systeemiä. Harjoittelun tavoitteena on kuntouttaa kognitioiden käyttöä ja sitä kautta motorisia perustaitoja. Interventioon suunniteltiin harjoitusohjelman yhteistyössä Liiku, opi, osallistu -projektin kanssa. Ohjelmassa yhdisteltiin kognitiivisten ohjelmien tapaan sanallistamista, tehtävien osittamista ja muistin kehittämistä. Tavoitteena oli paitsi motoristen perustaitojen kehittäminen, myös kognitiivisen, prosessorientoituneen ajattelun kehittäminen. Toistojen suuren määrän kautta on tarkoitus vaikuttaa keskushermoston muistikeskukseen ja näin kehittää motorista kontrollia.

Tutkimuksen teoriaosan alussa käsitellään motorisen oppimisen vaikeuksia yleensä ja sen eri diagnooseja. Motoristen oppimisvaikeuksien arviointia, diagnosointia ja motoristen syitä käsitellään seuraavaksi. Lopuksi käydään läpi erilaisia kuntoutustapoja ja erityisesti kognitiopohjasta CO-OP -kuntoutusmenetelmää, jonka taustaoletuksia on hyödynnetty harjoitusohjelman suunnittelussa. Teoriaosa rakentaa pohjaa toteutetun intervention suunnittelulle. Sen toteutuksesta kerrotaan enemmän menetelmäkappaleissa. Tutkimustehtävänä oli selvittää miten opettajat tunnistavat erilaisia motorisen oppimisen vaikeuksia koulussa. Lisäksi tutkittiin harjoitusohjelman vaikutuksia motoristen taitojen oppimiseen 10 viikon jaksolla.

2 MOTORINEN OPPIMINEN JA MOTORISEN OPPIMISEN VAIKEUDET

2.1 Dynaamis-systeeminen lähestymistapa motoriseen kehitykseen

Dynaamis-systeemisen teorian mukaan kehitys on biologisten ja kulttuuristen tekijöiden dynaamista vuorovaikutusta (Perry 1998). Tällöin motorista kehitystä tarkastellaan dynaamisesti kehittyvänä tapahtumana, johon vaikuttavat sekä ihmisen biologia että ympäristön tekijät. Kehitys on tällöin yksilöllistä ja vaiheittaista, eikä lineaarisesti jatkuvaa. (Gabbard 2002, 28.) Motorinen kehitys tapahtuu ongelmanratkaisukeskeisesti ihmisen etsiessä oikeita liikeprosesseja tehtävän suorittamiseksi. Uusi liike vakiintuu vasta, kun oikeat liikeradat löydetään kokeilemalla. Tähän päästään eri systeemien törmätessä, muuttuessa ja vakiintuessa. (Perry 1998.) Tämän systeemien yhteistyön vakiintuessa uudet liikkeet ikään kuin kopioituvat ihmisen hermostoon (Gabbard 2002, 28).

Liikkeiden kopioitumista hermostoon ei kuitenkaan tapahdu ilman toistuvaa mahdollisuutta liikkeen toteuttamiseen ja oppimiseen. Dynaamis-systeemisen näkemyksen mukaan motoriset taidot rakentuvat toistensa päälle ja täten varhaislapsuudessa opitut taidot mahdollistavat myöhempien taitojen oppimisen. (Piek 2006, 42,43.) Tästä syystä motorisen oppimisen vaikeudet myös kasaantuvat. Tarvitaan jo ennestään kehittyneitä motorisia taitoja, jotta liikkuminen ympäristössä olisi sujuvaa ja nautittavaa. (Kurtz 2003, 15–17.) Liikkuminen ei yleensä onnistu normaalilla tavalla, jos motoriikassa tai motoristen kokemusten määrässä on ollut poikkeavuutta. Tämä johtaa siihen, että lapset liikkuvat vähemmän ja uuden oppiminen vaikeutuu. Lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, perustaidot eivät yleensä ole vakiintuneita ja väärät liikeradat kehittyvät yhä huonompaan suuntaan. (Piek 2006, 42–43.)

Vähäisen liikunnan vaikutukset fyysiseen kehitykseen on laajalti ymmärretty. Liikkumisen mukanaan tuomien uusien kokemusten kautta kehittyvät kuitenkin myös

lapsen hahmotustaidot. Hahmotustaidoilla tarkoitetaan tässä ympäristön ärsykkeiden havaitsemista, tulkintaa ja niiden mukaan toimimista. Hahmotustaitojen kehitykseen vaikuttaa fyysinen kehitys, mutta ilman monipuolisia visuaalisia kokemuksia nämä valmiudet eivät pääse kehittymään normaalisti. (Gabbard 2002, 150.) Hahmottamisen taidoissa yhdistyvät dynaamis-systeemistä teoriaa tukien lapsen biologiset ominaisuudet ympäristön vaikuttajiin. Se, miten lapsi aistii ympäristönsä ja tulkitsee siitä tulevaa tietoa, vaikuttaa siihen miten vartalo liikkuu ja muokkautuu ympäristön mukaan. Täten lapsen liikkuminenkaan ei kehity normaalilla tavalla, jos hahmotus ei toimi kunnolla. Toisaalta ympäristössä liikkumisen voidaan ajatella myös kehittävän hahmotusta. Näin vaihtelevassa ympäristössä liikkuminen muokkaa hahmotustaitoja ja kehittyneet hahmotustaidot vastaavasti lisäävät liikkumisen mahdollisuuksia. (Shumway-Cook & Woollacot 2001, 2–3.)

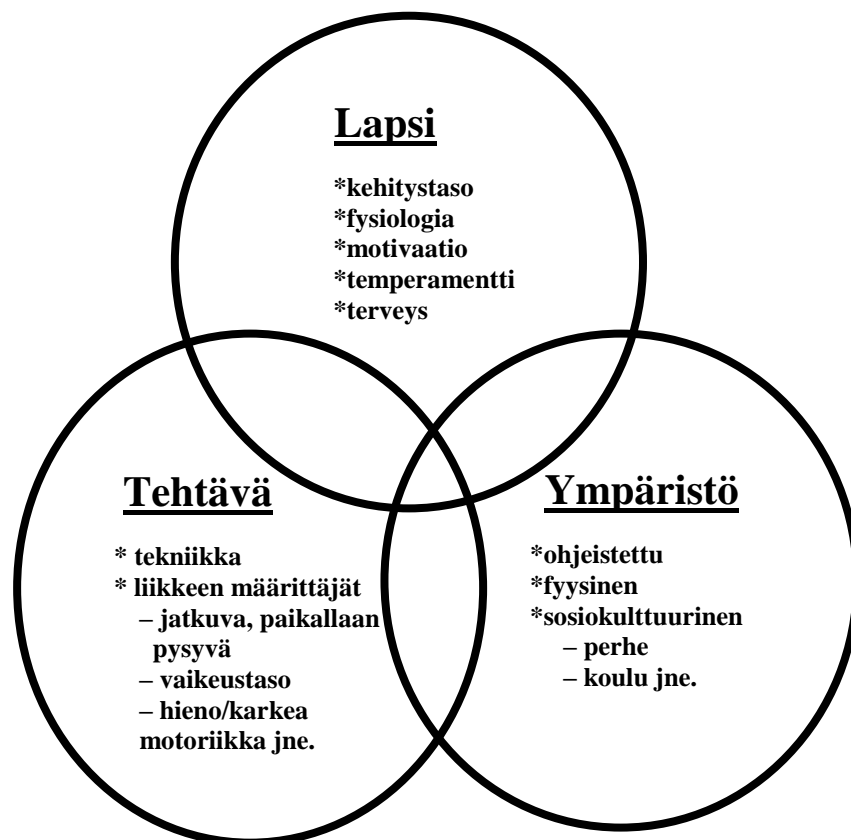
Lasten kokonaiskehitys koostuu siis pienemmistä osa-alueista, jotka kehittyvät eri aikaan ja kontrolloivat toisten osa-alueiden kehitysaikaa. Fyysinen kasvu ja eri motoristen perustaitojen kehittyminen vaikuttavat myös toisiinsa. Esimerkiksi pituuskasvu vaikuttaa lihasten kehittymiseen ja tasapainotaidot ympäristön hahmottamiseen. (Thelen & Smith, 2003.) Tietyn osa-alueen kehittymättömyys voi vaikuttaa myös toisten osa-alueiden kehitykseen. Yksilön kehitys onkin näkemyksen mukaan itsestään organisoituva systeemi. (Piek 2006, 58.)

Lähestyttäessä harjoittelua dynaamis-systeemisesti otetaan huomioon lapsen henkilökohtaisten piirteiden eli systeemien vaikutus kehitykseen. Tällöin pidetään tärkeänä tuntea paitsi lapsen fyysinen kehitystaso, myös psyykkiset vaikuttajat ja materiaallinen ympäristö. Esimerkiksi tiettyjä lajitaitoja opetellessa harjoittelua määrittäviä systeemejä voivat olla lapsen fyysiset tekijät kuten hermosto, lihakset ja luusto, yhdessä lajin määrittäjien, sääntöjen ja välineiden kanssa. Harjoittelutason ja tyylin valintaan vaikuttavat siis lapsen sisäiset prosessit ja kehitystaso. (Davids, 2001.) Dynaamis-systeemisen teorian ollessa harjoittelun taustalla, tavoitteena on huomioida kaikki lapsen systeemiin vaikuttavat tekijät ja suunnitella harjoitteluohjelma näiden määrittäjien mukaan (Metzger 1997).

Ihmiseen ja liikkeeseen vaikuttavat systeemit voidaan jakaa kolmeen eri tekijään: lapseen ja hänen ominaisuuksiinsa, itse tehtävään ja tehtävän toimintaympäristöön.

(Larkin & Parker 2002, 236–237; Shumway-Cook & Woollacot 2001, 2-3.) Ympäristö voi vaikuttaa liikkeen oppimiseen sen fyysisen rakentumisen ja virikkeiden määrän kautta. Toisaalta se, miten aikuiset ohjeistavat lasta havaitsemaan ja käyttämään ympäristöä hyväkseen vaikuttaa sen hyödyntämiseen. Ympäristön havainnoinnin ja käytön voidaan ajatella tapahtuvan siis sosiokulttuurisesti. Lisäksi lapsen oma kehitystaso ja fysiikan rajoittavuus osallistumiseen vaikuttavat motoriseen oppimiseen dynaamis-systeemisesti. Myös motivaatio ja temperamentti vaikuttavat liikkeen tekemiseen ja siihen sitoutumiseen.

Tehtävän mukanaan tuomia määrittäjiä ovat liikkeen tekniikka ja muut määrittäjät. Se, tapahtuuko liike esimerkiksi paikallaan tai ovatko tehtävässä tarvittavat välineet liikkeessä, vaikuttaa tehtävän suorittamiseen. Kuviossa 1. esitetään miten edellä mainitut systeemit yhdistyvät tehtävää suoritettaessa. Kolmen osa-alueen systeemit tuottavat liikkeen dynaamisella yhteistyöllä.



Kuvio 1. Motoriseen oppimiseen vaikuttavat tekijät. Dynaamis-systeeminen malli Larkinia ja Parkeria mukailleen (Larkin & Parker 2002, 236–237.)

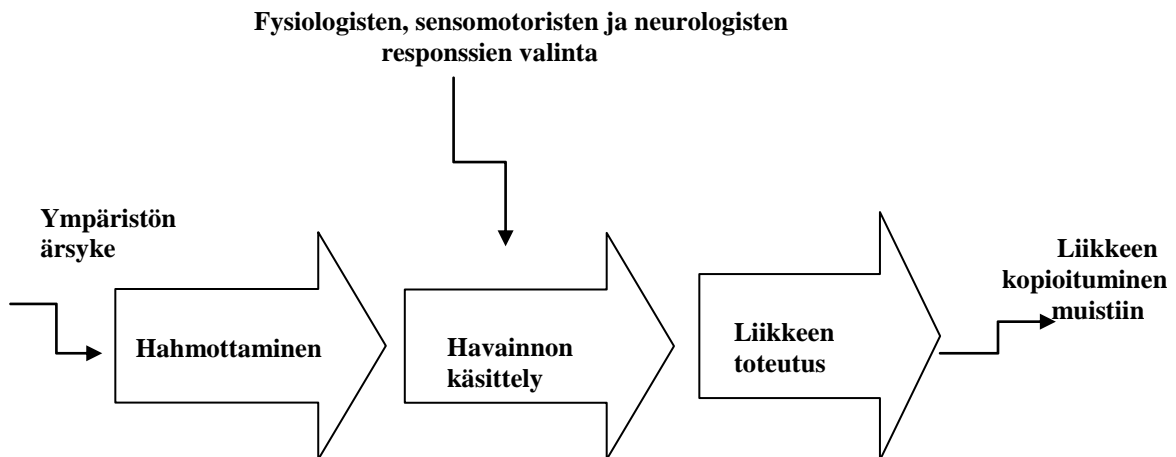
Dynaamis-systeemisessä lähestymistavassa tarkastellaan motorista kehitystä sosiokulttuurisesta näkökulmasta. Näkökulman mukaan lapsilla on hyvin erilaisia kehitys- ja kasvuympäristöjä ja siinä otetaan huomioon että hieno- ja karkeamotoristen taitojen arvostus on kulttuurisidonnaista. Kulttuurin erilaisuus vaikuttaa lapsen ympäristön vaatimuksiin ja arvostuksiin tiettyjä taitoja kohtaan. Lapsen ohjaajan onkin tunnettava kunkin lapsen kulttuuritekijät ja yksilölliset vahvuudet ja heikkoudet, koska motorisen oppimisen vaikeuden syy voi löytyä myös kulttuurin luomasta kokemuksen puutteesta. (Larkin & Parker 2002, 236–237.)

Dynaamis-systeemiselle teorialle voidaan löytää perustelut liikkeen fysiologiasta. Aktiivisen liikkeen toteutuminen sisältää aina fysiologisen ketjun. Se sisältää liikkeen aistimisen ja hahmottamisen ympäristöstään, sen tulkinnan, suunnittelun ja toteuttamisen. Näiden toimintojen anatomia tunnetaan ja osataan määrittää aivoissa eri kohdille. Tätä kautta pystytään perustelemaan myös liikkeen, kognition ja toiminnan yhteys. (Shumway & Woollacot 2001, 51.)

2.2 Motorisen oppimisprosessin tekijät

Motorinen oppimisprosessi tapahtuu dynaamisesti, mutta se koostuu systemaattisesti eri vaiheista. Vaiheet opitaan ja käsitellään omassa tahdissa. Shumway-Cook ja Woollacot (2001, 3) painottavat kognitioiden vaikutusta dynaamis-systeemisen liikeprosessin oppimisessa. Motoriikan kehitystä ei voida tarkastella dynaamis-systeemisesti ilman hahmottamista ja hahmotetusta asiasta tehtyjä kognitioita.

Kuviossa 2. esitetään motorisen oppimisprosessin vaiheet Shumway-Cookia ja Woollacottia mukailten. Liikeprosessin eri vaiheissa voi olla puutteita ja silloin lapsi tarvitsee juuri tähän kehityksenosaan tukea. Kuviossa esitetään miten liike lähtee ympäristön ärsykkeestä, johon vaaditaan hahmottamisen taitoa. Hahmotettu asia käsitellään fysiologisella, sensomotorisella ja neurologisella tasolla, josta seuraa itse liike. Toistojen kautta tallentuvat muistiin liikeradat ja kognitiivinen tapahtumaketju. Tätä prosessia kutsutaan motoriseksi oppimiseksi.



Kuvio 2. Motorisen oppimisen liikeprosessi Shumway-Cookia, Woollacotia (2001, 2, 3) ja Piekkiä (2006, 45) mukailleen.

Liikeprosessin osat ja sen tarkoituksenmukaisuus tulee esiin erityisesti arkipäiväntaidoissa. Arkipäiväntaidot tarvitsevat onnistuakseen tehtäväspesifiä suunnittelua ja jäsentelyä. Wang, Tseng, Wilson ja Fu-Chang (2009) löysivät yhteyden motorisen oppimisen vaikeuksien ja arkipäiväntaitojen heikkouden välillä. Lapset, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, suoriutuivat huomattavasti heikommin niin kotitaidoiksi luokitelluissa taidoissa kuin akateemisissa taidoissa. Arkipäiväntaitojen kuten syömisen, vessassa käynnin, siistiytymisen, terveydestään huolehtimisen ja pukemisen on huomattu olevan yhteydessä motorisiin perustaitoihin ja hienomotorisiin taitoihin. Perustaidoista muun muassa kävely, juoksu ja pelaaminen sekä käsittelytaidot kuten maalaaminen ja saksien käyttö ovat olleet yhteydessä arkipäiväntaitoihin myös muissa tutkimuksissa. (esim. Missiuna, Gaines, Mclean, DeLaat, Egan, Soucie 2008 ja Ahosen, Kooistran, Viholaisen & Cantellin 2004, 265–266 mukaan.)

Motorisen oppimisen vaikeudet voivat saada lapset käyttämään vääriä liikeratoja paitsi liikunnassa niin myös arjessa yleensä. Nämä väärät liikeradat voivat tallentua hermostoon ja muodostaa vääranlaisia kognitioketjuja. Kun tarkastellaan motoriikkaa kuntoutuksen kannalta, on olennaista korjata nämä muodostuneet virheliikkeet ajoissa. Vain näin lapselle muodostuu mahdollisimman aikaisin tuntemus oikeasta liikkeestä. Larkinin ja Parkerin (2002, 238) mukaan sensorinen integraatio ja

aistien hahmottaminen ovat kinesteettistä ymmärtämistä. Siihen liittyy tieto siitä, miltä oikein tehty liike tai kosketus tuntuu ja minkälainen paine kuhunkin kehonosaan liikkeessa muodostuu. Vääriä liiketottumuksia ja lihaskuistia korjaava opetus estää väärien liikkeiden automatisoitumisen. Liikkeen on tunnettava hyvältä, jotta lapsi motivoituu toistamaan sitä. Liikkeet tuntuvat helposti kuitenkin jäsentymättömiltä ja epämuikavilta, jos aisteissa ja sensorisessa integraatiossa on vaikeuksia. Tämä johtaa siihen, että lapsi alkaa helposti välttää liikettä ja kehittyminen hidastuu entisestään. (Geuze 2005, 17.)

On huomioitava motivaation merkitys, kun ymmärrämme motoristen taitojen kehittyvän toistojen kautta. Piekin ja Skinnerin (2001) tutkimuksen mukaan motorisen oppimisen vaikeus on yhteydessä alhaisempaan liikunnalliseen motivaatioon ja itseluottamukseen. Lapsen motivaation laatu näytti vaikuttavan harjoitteluun. Ulkoinen motivaatio ja sisäinen motivaatio vaikuttavat erilaila myös harjoittelun suunnitteluun. Sisäisen motivaation on todettu olevan pidempiaikaista kuin ulkopuolelta tulevan motivaation. Ulkoisen motivaation lyhytaikaisuus johtaa usein epäonnistumisen tunteisiin. (Hagger & Chatzisarantis 2007, 24.) Itse tehtävästä nauttiminen määrittää myös motivaation laatua. Tehtävän ollessa mielekäs ja oikean tasoinen muuttuu motivaatio sisäiseksi. (Arnstein 1989.) Opettajan tai ohjaajan toiminnan määrittäjinä ovat näin ohjattavan motivaatiotekijät ja tavoitehakuisuus (Hagger & Chatzisarantis 2007, 24).

Arvioitaessa motorisen oppimisprosessin puutteita, on lapsen kasvuympäristöllä merkitystä. Ympäristön ja kokemusten yksipuolisuudesta johtuvat motorisen oppimisen vaikeudet tuovat erilaisia lähtökohtia kuntoutuksen suunnitteluun, kuin jos lapsi on jo saanut ennestään monipuolisia virikkeitä ja kuntoutusta. Jos lapsen ympäristö ei ole kehittänyt esimerkiksi hahmottamisen taitoa, tulee kuntoutus kohdistaa juuri tähän osaluueeseen. (Geuze 2005, 17.)

2.3 Motoristen oppimisvaikeuksien käsitteistä

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja muiden motorisen oppimisen vaikeuksien diagnoosit ovat erilaisia eri diagnosointitavoista johtuen. Tässä tutkimuksessa käytetään termiä motorisen oppimisen vaikeus tarkoittaessa sekä ICD-10:n kehityksellisen koordinaation häiriö -diagnoosin (International Classification of Diseases) ja DSM-IV:n erityisen motoriikan kehitysvaikeuksien (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder) kaltaisia häiriöitä. (DSM-IV 1994, ICD-10 1997.)

Motoristen oppimisvaikeuksien oirekuvaa ja syytaustaa löytyy monista eri diagnooseista. Viime vuosina käytettyjä diagnooseja ovat olleet esimerkiksi dyspraksia, sensorisen integraation häiriö, MBD (Minimal Brain Dysfunction), DAMP (Deficits in Attention, Motor control and Perception), ei-kielellinen oppimisvaikeus, hyperkineettinen häiriö ja kehityksellinen koordinaation häiriö. Diagnoosi riippuu käytännössä pitkälti diagnosointipaikasta ja diagnosoijan ammattinimikkeestä. (Hendersson & Hendersson 2002, 14.)

2.3.1 Kehityksellinen koordinaation häiriö

Kehityksellisen koordinaation häiriön diagnoosi kehitettiin, kun eri alojen asiantuntijat havaitsivat lieviä motorisia ongelmia, jolle ei löytynyt valmista diagnoosia (Ahonen, Kooistra, Viholainen & Cantell 2004, 265–266). Tavoitteena oli luoda diagnoosi, joka kertoisi erityispiirteen laadusta eikä niinkään luokittelisi lasta tietynlaiseksi (Cermak, Gubbay, Larkin, Sasson 2002, 5). Näillä lapsilla esiintyi puutteita motorisessa kontrollissa tai refleksejä ja myötäliikkeitä heidän keskittyessä vaikeaan tehtävään. Lapsilla ei yleensä löytynyt kognitiivisia vaikeuksia muilla osa-alueilla, mutta heillä huomattiin olevan tiettyjä neurologisia merkkejä, joista voitiin ennustaa muita motorisia vaikeuksia. (Ahonen ym. 2004, 265–266.) Tällaisia neurologisia merkkejä saattoivat olla esimerkiksi ongelmat saksilla leikkaamisessa ja heikkous kirjoituskäden

toiminnassa. Näitä esiintyi lähes poikkeuksetta motoristen ongelmien ohessa. (Ahonen ym. 2004, 265–266.)

Muita diagnosoille ominaisia piirteitä on havaittu olevan kirjoittamisen ongelmat, ongelmat tasapainossa, heikkoudet pallotaidoissa ja kävelyn koordinaation ongelmat (Ahonen ym. 2004, 265–266). Lisäksi ongelmia saattaa esiintyä kielen, silmän ja käden yhteistyön, visuaalisen havaintokyvyn, kognitiivisen organisoinnin, oppimisvaikeuksien ja käytöksen alueilla. (Ball 2002, 13; Cermak, Sasson, Gubbay & Larkin 2002, 2-3; Miller, Missiuna, Macnab, Malloy-Miller, & Polatajko, 2001.)

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön oireet eivät olleet uusia, mutta tavoitteena oli löytää yhteinen nimi monille vanhoille diagnooseille. Esimerkiksi Ball (2002) laittaisi kehityksellisen koordinaation häiriön alle vanhemmat diagnoosit: dyspraksian, erilaiset motoristen taitojen oppimisen vaikeudet ja vanhan kömpelö lapsi -oireyhtymän.

Suurin osa lapsista, joilla on kehityksellinen koordinaation häiriö, diagnosoidaan vasta kouluun tullessa. Diagnostiikka olisi mahdollista tehdä jo aikaisemmin, mutta yleensä vasta koulussa lapset joutuvat tekemään motorisia tehtäviä, joissa vaikeudet tulevat esille. Mahdollisen varhainen puuttuminen ja diagnostiikka olisi kuitenkin tärkeää varhaisen kuntoutuksen aloittamisen vuoksi. (Sugden & Chambers, 2005, 155.) Varhainen puuttuminen on erityisen tärkeää motoristen oppimisvaikeuksien pysyvyyden vuoksi. Tutkimusten mukaan motoriset oppimisvaikeudet eivät ennakkokäsityksistä huolimatta poistu ilman interventiota. (esim. Cantell, Smyth & Ahonen, 1994; Geuze & Borger, 1993; Hendersson, 1993; Losse ym., 1991.) Tutkijat kiinnittivät huomiota paitsi motoristen taitojen kehitykseen myös kehityksellisen koordinaatiohäiriön pitkäaikaisiin sosiaalisiin ja psyykkisiin vaikutuksiin.

Cermakin ja Larkinin (2002, 86) mukaan testistöt ja interventiot eivät toimi yhteistyössä eikä testeistä saatua informaatiota osata hyödyntää käytännössä. Arvioitaessa häiriötä kuntoutuksen näkökulmasta on tärkeää selvittää jokaisen lapsen henkilökohtainen oirekuva. Vain yksilöllisellä arvioinnilla ja suunnittelulla saadaan kuntoutuksesta optimaalisimmat hyödyt. Cermak ja Larkin (2002, 90–91) esittävät, että lapset, joilla on motoriikan oppimisen vaikeus, jäävät liikkumisessaan usein tasolle, jossa lapset ovat yleensä ensimmäistä kertaa taitoa oppiessaan. Lapset, joilla on motorisia oppimisvaikeuksia, jäävät helposti kiinni näihin liikeratoihin. Tämä taso on

arvioitava ja selvitetävä seuraava luonnollinen taso, johon lapsi kuntoutuksessa tulisi ohjata.

2.3.2 Motorisen oppimisen vaikeuksien diagnoosit tautiluokituksissa

Motorisen oppimisen ongelmien diagnooseja yhdistää motoriikan kehittymättömyys ja motorisen kontrollin ongelmat. Eri kohteista tulevissa diagnooseissa painotetaan kuitenkin eri osa-alueita. Taulukossa 1. esitetään ICD-10:n (International Classification of Disorders) ja DSM-IV:n (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) motorisen oppimisen vaikeuksien piirteitä

Taulukko 1. Kehityksellinen koordinaatiohäiriö ICD-10:n ja DSM-IV:ää mukailten. (DSM-IV 1994, ICD-10 1997.)

ICD-10 (WHO)	DSM-IV (APA)
F-82 Motoriikan kehityshäiriö (specific developmental disorder of motor function)	315.4 kehityksellinen Koordinaatiohäiriö (Specific developmental disorder at motor function)
Hermoston kehityksen häiriö	Epätyypillinen motoriikka ja koordinaatio
Häiritsee akateemisia ja arkipäiväntaitoja	Häiritsee akateemisia ja arkipäiväntaitoja
Visuospatiaalinen häiriö	Kyseessä ei ole mikään muu aivoperäinen motoriikan häiriö
Ei neurologista vammaa	Kehitysvammoissa motoristen vaikeuksien tulee olla vammaan kuulumattomia.

DSM-IV:n kriteerit kehityksellisen koordinaation häiriötä diagnosoidessa painottuvat arkipäivän askareiden motoriikkaan ja akateemisen työn häiriintymiseen. DSM-IV:n diagnosointitavassa painotetaan myös, ettei mikään muu medikaalinen diagnoosi saa täyttyä. Esimerkkeinä tällaisista muista diagnooseista ovat CP-vammat ja lihasten haurastumistaudit kuten lihasdystrofiat. (DSM-IV, 1994.)

ICD-10:ssä käytetään ilmiöstä nimeä motoriikan kehityshäiriö (F-82) (specific developmental disorder of motor function). Diagnoosi on muuten samankaltainen, mutta ICD-10:ssä ei painoteta DSM-IV:n tavoin arkipäiväntaitoja. Toisaalta ICD-10:ssä huomattavaa painoarvoa saa hahmottaminen ja silmän ja käden yhteistyön taidot. Diagnosoinnissa on erilaista myös toteutustapa. (Chambers, Sugden, Sinani 2005, 1; ICD-10 1997.)

Kehitykselliselle koordinaatiohäiriölle löytyy myös muita määrittelyjä. Esimerkiksi Wilson, Crawford ja Dewey (2001) haluavat erottaa motorisista häiriöistä sellaiset häiriöt, joilla on muuta syytaustaa kuin motorinen liikesysteemi. Tällaisia muita syitä voivat olla esimerkiksi tarkkavaisuuden, muistin ja käytöksen ongelmat. Oikean diagnoosin saamiseen päästään Crawfordin ym. (2001) mukaan valideilla standardoiduilla testeillä. Lisäksi Crawford ym. painottavat erityisesti pidempiaikaisen observoinnin tärkeyttä, jolla selvitetään miten lapsi toimii ja liikkuu ympäristössään. Toisaalta esimerkiksi Kurzin (2003, 27–28) mukaan kehityksellinen koordinaation häiriö voi olla myös päällekkäin ADHD:n, Aspergerin syndrooman, dysleksian ja dyspraksian kanssa. Suurimmissa arvioissa on arvioitu että jopa 10 prosentilla lapsista olisi jonkin asteinen motorisen oppimisen häiriö. (Kurz 2003, 27–28.)

Jongmanssin, Smiths-Engelsmanin, Bouvien ja Schoemakerin (2003) tutkimuksessa todettiin kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja ADHD:n komorbiditeetti 50 prosentiksi. Samanlaisia lukuja on saatu myös oppimisvaikeuksien ja kehityksellisen koordinaatiohäiriön komorbiditeetiksi. Tutkimustuloksista on selvinnyt, että kun motorisen oppimisen vaikeuteen sisältyy toinen diagnoosi, ovat motoriikan ongelmat suurempia.

2.4 Motoristen oppimisvaikeuksien tunnistaminen

Motorinen arviointi on välttämätöntä, jotta voidaan tunnistaa lapset, joilla on riski motorisen oppimisen vaikeuksille. Kun motoriikasta halutaan kerätä formaalia tietoa tai kuvailla ja ymmärtää motorisen oppimisen vaikeuksia, käytetään välineenä motoristen taitojen mittausta. (Piek 2006, 150.) Mittaamalla motorisia taitoja saadaan aktiivista, uusittavissa olevaa tietoa ilmiöstä (Barnett & Peters 2004, 66). Mittaamisen luotettavuuteen vaikuttavat testin sisäinen ja testitilanteen reliabiliteetti, sen validiteetti ja käyttötarkoituksen ohjeistus (Piek 2006, 152,153). Testien validiteettia arvioidaan testattujen ja standardoidun normijoukon määrällä (Barnett & Peters 2004, 74).

Lasten motorisia taitoja seulovat testit on luotu etsimään motoriikan osa-alueiden ongelmia isoista oppilasjoukoista (Cermak & Larkin 2002, 97). Seulovat testit vertaavat lapsia normeihin, joista poikkeama ennustaa motorisen oppimisen vaikeutta. Oletuksena on tällöin kaikkien ihmisten motorisen kehityksen olevan samankaltaista ja tapahtuvan samassa järjestyksessä. Tällöin sen hetkisestä kehitystasosta nähdään jo osatut taidot ja vielä oppimatta olevat. (Horvat, Block, Kelly 2007, 75.) Omat testinsä on lapsille, jotka seuloutuvat isommista joukoista. Niissä testataan yleensä tarkemmin motoriikan osataitojen kehitystasoa (Cermak & Larkin 2002, 97). Testit sisältävät yleensä motorisia perusliikkeitä, joiden ajatellaan olevan kehityksellisiä virstanpylväitä (Rintala 2006, 181). Testit ovat usein tarkasti ohjeistettuja ja normitettuja (Horvat ym. 2007, 81).

Motoriikkaa voidaan testata joko tuloskeskeisesti tai prosessikeskeisesti (Rintala 2006, 182, 183; Mandich ym. 2001b). Prosessikeskeinen, dynaaminen arviointi, ottaa huomioon liikeprosessiin vaikuttavat seikat ja oikean liikeradan toteutumisen. Tällöin tavoitteena on testata tarkasti missä liikeprosessin osassa on ongelmia, jotta voidaan suunnitella tätä osaa harjoittavaa kuntoutusta. Dynaamisessa arvioinnissa tärkeässä roolissa on testaaja, joka vastaa liikeprosessin raportoinnista. Harjoittelun lomassa tehty havaintoihin perustuva arviointi antaa juuri dynaamista tietoa kehittymisestä. Dynaamisen arvioinnin on tarkoitus antaa tietoa lapsen lähikehityksenvyöhykkeestä. Analysoimalla liikkeitä prosessorientoituneesti saadaan tarkempaa tietoa kehitystarpeista. (Lidz 1997.) Horvat ym. (2007, 81) painottavat dynaamisessa

arvioinnissa liikkeen laadun arviointia. He näkevät arvioinnille ominaisena myös taidon kehittymiseen vaikuttavien kulttuuristen seikkojen vaikutuksen.

Dynaamisen arvioinnin vastakohtana voidaan pitää tuloskeskeistä, kehitystasoa testaavaa arviointia. Tällöin tavoitteena on selvittää sen hetkinen kehitystaso, jotta voidaan suunnitella kuntoutusta, jolla päästään seuraaviin kehitystavoitteisiin. Testistöistä voidaan erottaa erilaisista vielä erikseen motorisen taidon testit. Esimerkiksi Movement-ABC -testistö lukeutuu näihin, vaikka se on normatiivinen. Näissä testeissä mitataan kykyä käsittelytaitoihin ja muita koordinaatiota vaativiin tehtäviin. Näiden taitojen ajatellaan olevan muuttumattomia ja näin testaustulosten ajatellaan olevan autenttisempia. (Horvat 2007, 82) Seuraavaksi kerrotaan tutkimuksessa käytetyistä mittareista.

2.4.1 Movement Assessment Battery for Children

Movement-Assesment battery for children, M-ABC-2 on pitkään tutkittu ja kehitetty standardoitu testi. Se on edelleen kehitelty versio TOMI-testistöstä (Test Of Motor Proficiency). M-ABC-2 sisältää sarjoja spesifejä motorisia tehtäviä, jotka tulee toteuttaa tarkasti ohjeiden mukaan. Sitä voidaan käyttää paitsi motorisen oppimisen vaikeuksien diagnosointiin myös erilaisten harjoitteluohjelmien arviointiin ja seurantaan. (Hendersson, Sugden, Barnett 2007, 3-9.)

Movement- ABC-2 -testi on jaettu kolmeen eri ikäluokkaan. 3-6 -vuotiailla, 7-10 -vuotiailla ja 11–16 -vuotiailla on omat tehtäväkokonaisuudet. Diagnosointi tapahtuu standardipisteiden avulla. Jokainen tehtävä pisteytetään ja loppupistemäärä kertoo motoriikan tasosta ja mahdollisen häiriön olemassaolosta. Tehtäviä on kahdeksan ja ne koostuvat pallotaidoista, staattisesta ja dynaamisesta tasapainosta sekä hienomotorisista sorminäppäryystaidoista. (Hendersson, Sugden, Barnett 2007, 3-9.)

2.4.2 Koordinaatiokysely

Koordinaatiokysely on kehitetty lasten seulomiseen isommasta joukosta. Se on suomennettu versio The Developmental Coordination Disorder Questionnaire:sta (DCDQ) ja pohjaa arkipäivän motorisista taidoista tehtyihin standardoituihin arvoihin. (Wilson, Crawford, Green, Roberts, Aylott 2009.) Kyselylomake on vanhemmille ja opettajille suunniteltu arviointilomake, joka on kehitetty avustamaan kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnosointia. Vanhemmat arvioivat lastensa motorisia taitoja havainnoiden ja verraten taitoja muiden samanikäisten lasten taitoihin. Arviointi tapahtuu arkipäiväntilanteissa ja raportointi toteutuu valitsemalla asteikosta kuvaavin vaihtoehto (1-5). Koordinaatiokyselyä ei ole tarkoitettu käytettäväksi yksinään motorisen oppimisen vaikeuksien diagnosoinnissa, vaan diagnosointiin käytetään aina myös muita testejä.

Kyselylomake koostuu 15 kysymyksestä, jotka jaetaan kolmeen alaryhmään: hienomotoriikka, motorinen kontrolli ja yleinen koordinaatio. Lomakkeen kokonaispistemäärä kertoo riskistä motorisen oppimisen vaikeuksille. Taulukossa 2. esitellyt riskirajat määräytyvät iän mukaan. (www.dcdq.ca)

Taulukko 2. Koordinaatiokyselyn riskirajat motorisen oppimisen vaikeuksille

5–7 vuotta	8–10 vuotta	10–15 vuotta
15–46 riski kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön	15–55 riski kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön	15–75 riski Kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön
47–75 todennäköisesti ei riskiä	56–75 todennäköisesti ei riskiä	58–75 todennäköisesti ei riskiä

2.5 Motorisen oppimisen vaikeuksien syytaustaa ja yhteys muihin häiriöihin

Lieviin motorisen oppimisen vaikeuksiin ei ole löydetty yhtä ainoaa syytä. On kuitenkin päätelty syiden löytyvän ennen tai jälkeen syntymän tapahtuneesta neurologisesta häiriöstä tai lievästä aivovauriosta. Päteviä todisteita neurologisiin syihin ei ole kuitenkaan löydetty. Motorisen oppimisvaikeuksien yhteys muihin neurologisiin merkkeihin puoltaisi kuitenkin neurologista syytaustaa. (Ahonen ym. 2004, 272.)

Monissa muissa motoriikan vaikeuksissa syyt on helpompi todeta. Esimerkiksi CP-vammassa syy liikkumisen erityisyyteen löytyy aivojen toiminnasta ja lihasten spastisuudesta. Usein tiedetään myös missä vaiheessa lapsen kehitystä happivaje ja aivovaurio ovat tapahtuneet. (Geuze 2005, 165.) Lievissä motorisissa ongelmissa ei kuitenkaan välttämättä ole ongelmia millään muulla osa-alueella ja näin motorisetkin vaikeudet saattavat jäädä lapsena diagnosoimatta. (Cermak, Gubbay, Larkin, Sasson 2002, 15).

Motorisen oppimisen vaikeuksien pohjimmaisia syitä ja seurauksia on yritetty löytää tutkimalla siihen liittyviä muita häiriöitä. O'Beirne, Larkin ja Cable (1994) tutkivat anaerobisen suoriutumisen yhteyttä motoriikan oppimisen vaikeuksiin. Selvisi, että motoriikan oppimisen ongelmat ovat yhteydessä heikon lihaskunnan kanssa. Lapsilla, joilla on motoriikan oppimisen vaikeuksia, tukielinranka kehittyy erilailla. Lihakset eivät saa stimulaatiota ja siksi lihasvoima ja jäntevyys eivät kehity normaalisti. Tämä vastaavasti vaikuttaa helposti motoriikan kehittymiseen ja liikunnallisuuteen. Myös yleinen fyysinen aktiivisuus on tutkitusti yhteydessä lieviin motorisiin ongelmiin

Myös fyysisen aktiivisuuden määrä on yhteydessä motorisen oppimisen vaikeuksiin. Hands ja Larkin (2006) selvittivät fyysisen aktiivisuuden tasoja ja painoindeksijä lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia. Tutkimuksessa kävi ilmi, että lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, liikkuivat huomattavasti vähemmän kuin kontrolliryhmä. Heillä oli myös keskimäärin suurempi painoindeksi. Handsin ja Larkinin mukaan fyysisen aktiivisuuden vähyys vaikuttaa lapsen kokemusten ja toistojen vähäiseen määrään ja tätä kautta liikkeen

harjaantumattomuuteen. Myös Cairney, Hay, Wade, Faught ja Flouris (2007) löysivät yhteyden kehityksellisen koordinaation häiriön ja liikunnan välillä. Lapset, joilla oli kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnoosi, pitivät liikunnan tunteista vähemmän, heillä oli korkeammat painoindeksit ja huonompi fyysinen kunto.

Motorisen oppimisen vaikeuksien kognitiivista kuntoutusta voidaan perustella sen yhteydellä työmuistin ja motoristen ongelmien kanssa. Alloway ja Warner (2008) toteuttivat tehtäväorientoituneen tutkimuksen lapsilla, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja kontrolliryhmillä. Tutkimuksen lapsilla, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, oli erityisen paljon ongelmia työmuistissa. Alloway ja Warner tulkitsivat tämän vaikuttavan motoriikan oppimiseen huomattavasti. 13 viikon kognitiivisen harjoittelun jälkeen lasten motoriset taidot olivat kehittyneet tilastollisesti merkitsevästi. (Alloway & Warner 2008.)

3 MOTORIIKAN KOGNITIIVISISTA KUNTOUTUSMUODOISTA

Kognitiiviset motoriikan kuntoutusmuodot perustuvat kognition rooliin liikkeen aktivoijana. Käytännössä ne painottavat oikean liikeradan vahvistamista kognitiivisen ohjeketjun avulla. Lapsi oppii näin toistuvalla harjoittelulla vahvistamaan oikeita motorisia vasteita liikkeeseen yhdistettyjen kognitioiden avulla. Motivaatio tarvittaviin toistoihin saavutetaan positiivisen vahvistuksen ja palautteen avulla. (Polatajko, Rodger, Dhillon, Hirji 2004, 468.) Kognitiivisen kuntoutuksen taustalla on ymmärrys motoristen perustaitojen hierarkkisesta etenemisestä. Perustaidot, kuten muisti ja keskittyminen, ovat välttämättömiä pohjataitoja korkeamman tason taidoille kuten loogiselle päättelylle. (Toglia 1998, 6.)

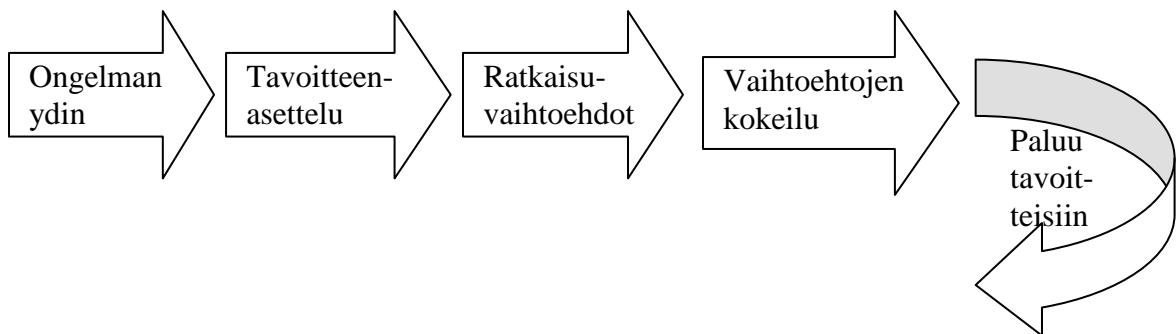
Motoriikan kuntoutusmuodot voidaan jakaa liikkeen oppimisessa ylhäältä alaspäin lähteviin tai alhaalta ylöspäin lähteviksi kuntoutuksiksi. Alhaalta ylöspäin lähtävä kuntoutus painottaa erityisesti sensoristen taitojen ja aistien kehittämistä ennen itse taidon harjoittelua. Kognitiivinen kuntoutus luetaan mukaan ylhäältä alaspäin lähtevään kuntoutukseen. Tavoitteena on tällöin isompi taito, johon päästään jakamalla se pienempiin osataitoihin. Osataitojen kautta opitaan vähitellen isommat taidot. (Mandich ym. 2001a; Sarters, Givens, Bruno 2000.)

Kognitiivisia käyttäytymisterapeuttisia ja palkkiojärjestelmiin perustuvia ohjelmia on paljon. Niitä on käytetty kuitenkin lähinnä käytöksen muutokseen esimerkiksi pakko-oireisen häiriön hoidossa, aivovammoissa tai autisteilla. (esim. Merlo, Storch, Lehmkuhl, Jacob, Murphy, Goodman, Geffken, 2010.) Motoriikan näkökulmasta liikkeen toteutuksen prosessiin kuuluvat huomion kiinnittäminen, muisti, organisointi, päättely ja ongelman ratkaisu, eli liike (Toglia 1998, 5).

3.1 Kognitioiden hyödyntäminen uuden oppimisessa

Jo 1900-luvun alun kasvatustieteilijät havaitsivat reflektoinnin ja kognitioiden tärkeyden oppimisprosessissa. Esimerkiksi Vygotsky korosti pienten lasten oppimisessa itseohjaavaa puhetta (self regulatory private speech). Hän tarkasteli oppimisprosessia holistisena kokonaisuutena ja painotti, että opittavasta aiheesta tehdyt kognitiot ja tunteet vaikuttavat siihen merkittävästi. Kun opetettava asia selvitetään itselle sisäisellä puheella, jää siitä erilainen muistijälki kuin jos se vain toteutettaisiin mallista. (Bodrova & Leong 1996, 156–157.)

Mandich ym. (2001b) ovat tulkinneet Vygotskyn oppilaan Alexander Lurian kognitioprosessiteoriaa. Luria on jaotellut kognitioprosessin viiteen vaiheeseen. Hän näkee uuden oppimisen ongelmanratkaisuna. Ensimmäin on löydettävä ongelman ydin, asetettava tavoitteet ja ymmärrettävä sen sisältö ja vasta sitten etsittävä vaihtoehtoisia ratkaisuja ongelman ratkaisemiseksi. Tärkeä vaihe on ratkaisuvaihtoehtojen kokeilu. Lopuksi tavoitteena on vertailla tuloksia ratkaisutavoitteisiin ja näin testata reflektion toimivuus.



Kuvio 3. Kognitioprosessi Lurian mukaan. (Mandich & Missiuna & Polatajko & Malloy-Miller 2001b.)

Kognitioiden tietoinen käyttö kehittää muistia ja siten voidaan perustella myös kognitiivisten motoriikan kuntoutusohjelmien hyödyt. Yleinen neuropsykologinen kognitiivinen kuntoutus hyödyntää aivotoiminnan assosiativisuutta eli aivojen eri osien toiminnan yhteyttä ja liitännäisyyttä. Assosiativisuus toimii samalla tavalla kuntoutettaessa motoriikan muististrategioita. Hermojärjestelmät yhdistävät tietyt toiminnot tiettyihin toimintavasteisiin niin, että niistä muodostuu opittu kognitioketju. Tätä kognitioketjua voidaan käyttää valmiina, kun liikettä tehdään seuraavan kerran. (Kallanranta, Rissanen & Vilkkumaa 2001, 55–56.)

Vygotskyn ja Lurian käsitykset uuden oppimisesta ja kognitioista ovat läsnä Helen Polatajkon ajatuksissa motorisesta oppimisesta. Lapsen on itse löydettävä liikkeessä vastaantuleva motorinen ongelma ja opetettava liikkeen sisältö itselleen. Liike kopioituu muistiin, kun ajatustyö siitä on tehty itse. Seuraavalla kerralla liikettä tehtäessä lapsella on käytössään ikään kuin valmiit kognitiot. Polatajko on luonut CO-OP -ohjelman (Cognitive Orientation to daily Occupational Performance) toimintaterapian tarpeisiin. Sen tavoitteena on opettaa lapsi Vygotskyn ajatusten mukaisesti refleктоimaan kognitioitaan. Tarkoituksena on opettaa lapsi sisäistä puhetta käyttäen avaamaan liikkeitä tehdessä muodostuva kognitioiden sarja. (Mandich & Polatajko 2005.)

3.2 CO-OP -harjoitusohjelmat

Polatajko on CO-OP -harjoitusohjelmassaan nostanut kognitiot tärkeäksi osaksi motoriikan kuntoutusta (Mandich ym. 2001e, 115–117). CO-OP -ohjelmaa on kehitetty vuodesta 1991 ja se on sovellettu verbaalisen itseohjauksen -menetelmästä (verbal self guidance). Alun perin vain verbaalisten ohjeiden hyötyjä korostavaa ohjelmaa on kehitetty yhä monipuolisemmaksi. CO-OP -menetelmässä kognitioiden käytön tarkoitus ymmärretään yhä syvällisemmin hermostoa aktivoivana. (Mandich & Polatajko 2005.)

CO-OP -ohjelma on yksilöllisesti suunniteltu, ongelmanratkaisupohjainen harjoittelutapa, jossa ihmisen liikkeiden oppimisen ajatellaan tapahtuvan

strategiaorientoituneesti. (Mandich & Polatajko 2005.) Ohjelmassa tärkeä osa on dynaaminen tehtävä-analyysi (Dynamic Performance Analysis, DPA). Tehtäväanalyysi perustuu kolmeen oletukseen. Ensinnäkin se olettaa, että motivaatio on välttämätöntä onnistuneelle suoritukselle. Toiseksi tärkeää on, että yksilöllä on tarvittavat tiedot tehtävästä ennakkoon. Kolmantena oletuksena ovat toimintaan liittyvän ympäristön vaikutukset. (Mandich ym. 2001e, 115–117.)

Dynaaminen tehtäväanalyysi sisältää metakognitiivisen strategian, jota lapsen tulisi oppia käyttämään. Tavoitteena on näin ohjata lapsi oman liikeprosessin strategioimiseen ja ohjattuun uuden oppimiseen. Lapsia ohjeistetaan selvittämään itselleen mitkä ovat heidän tapansa toimia ja miksi. Tätä kautta lapsi oppii tarkkailemaan omaa liikettään, huomaamaan sen ongelmat ja keksimään uusia tapoja liikkua. (Mandich & Polatajko 2005.) Dynaamisessa tehtäväanalyysissä tärkeänä tavoitteena on myös arvioida omaa suoritustaan. Lapset arvioivat näin tehtävissä, miten onnistuu esimerkiksi asennon ylläpito, liikkeen ja sen muutoksen hahmottaminen, verbaalinen ohjeistus ja tarkkaavaisuus. (Mandich ym. 2001e, 115–117.) Parhaimmillaan tämä ohjattu oppiminen siirtyy myös arkipäivän elämään ja lapsi oppii miettimään tekemisiään uudella tavalla, pilkkoen tehtäväprosessejaan myös arkipäivän tilanteissa (Mandich & Polatajko 2005).

CO-OP on ensisijaisesti suunniteltu yksilöterapiamaiseen työskentelyyn. Polatajkon ja Mandichin toteuttamana se koostuu 12 tunnin mittaisesta harjoitusjaksosta. Valmistautumiseen kuuluu lapsen ominaisuuksien ja taitojen arviointi, joka tehdään lapsen kanssa yhteistyössä. Näin alustetaan opetettava asia ja lapsi voi asettaa itselleen tavoitteita ja löytää lisää motivaatiota harjoitteluun. (Mandich ym. 2001c, 110–113; Mandich, A. & Polatajko H. 2005, 229.)

Ensimmäinen tutkimus ohjelman toimivuudesta ilmestyi vuonna 1993. Tuloksissa yhdeksän kymmenestä lapsesta oppi käyttämään CO-OP -strategiaa ja saavutti omat kehitystavoitteensa. (Mandich ym. 2001e.) Mandich ja Polatajko (2005) ovat jatkaneet sen jälkeenkin CO-OP tutkimusta. He ovat huomanneet, että onnistuneen kognitiivisen kuntoutusmenetelmän suunnittelussa korostuu erityisesti lapsilähtöisyys ja kokonaisvaltaisen kuntoutumisen huomioiminen. Nämä piirteet harjoitusohjelman

suunnittelussa ennustivat heidän tutkimuksissaan myös motoriikan tilastollisesti merkitsevää kehitystä. (Mandich & Polatajko 2005, 229.)

Motorisen kehittymisen lisäksi ohjelma kehittää tutkimusten mukaan myös muita osa-alueita. Wardin ja Rodgerin (2004) tutkimuksessa CO-OP kehitti prosessointi- ja strategiointitaitoja. Lisäksi kognitiivinen harjoittelu vähensi huomattavasti harjoittelun lomassa muuhun käytettyä aikaa ja lisäsi näin tehokkuutta. Myös Taylor, Fayed ja Mandich (2007) saivat hyviä tuloksia kognitiivisesta prosessoinnista kymmenen viikon CO-OP -interventiolla. Tutkimus osoitti jo 5-7 -vuotiailla olevan taitoa kognitiiviseen tiedon prosessointiin.

CO-OP-ohjelman vaikutuksia on vertailtu myös muihin motoriikan kuntoutusohjelmiin. Tutkimustuloksien mukaan CO-OP tehosi pidemmän aikaa kuin vertailtu rajoitteiden aktivoinnista lähtevä CTA-ohjelma (constraint based approach) (Miyahara & Yamaguchi & Green, 2008). Harjoittelun siirtovaikutusta on vertailtu arkipäiväntaitoihin ja tälläkin osa-alueella CO-OP osoittautui tehokkaammaksi. (Miyahara ym. 2008) CO-OP:in on huomattu kehittävän motoristen taitojen lisäksi itsetuntoa ja liikkumisen luovuutta. Luovuuden ja itseluottamuksen kehityksen tavoitteiden nähtiin näin vaikuttavan spesifien lajitaitojen oppimiseen ja päinvastoin. (Miyahara & Wafer 2004.)

CO-OP:in tehokkuuden syitä ja ehtoja on selvitetty Mandichin, Polatajkon, Missiunan ja Millerin (2001c) tutkimuksessa. He observeivat eri CO-OP -tutkimuksia ja löysivät kahdeksan teemaa, jotka toteutuessaan ennustivat toistuvasti CO-OP:n tavoitteiden toteutumista. Paitsi että CO-OP:in tehokkuus näytti johtuvan motoristen muistisääntöjen ja kognitioiden käytöstä, harjoitusohjelman tulee sisältää myös vartalon asennon ja liikkeen hallinnan harjoituksia. Tärkeäksi kognitioiden käytössä tutkijat havaitsivat niihin keskittymisen ja ohjeiden ääneen selostamisen. Opittujen kognitioiden ulkoa opettelu johti myös aina hyviin tuloksiin.

4 MOTORINEN KONTROLLI JA KOGNITIOT

Aivotoiminnan on huomattu olevan erilaista lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia. Heidän on huomattu käyttävän jopa eri aivonaisia tehtäessä motorisia perusliikkeitä. Erityisesti eroja on huomattu motorisen kontrollin osa-alueilla. Zwicker, Missiuna, Harris ja Boyd (2010) osoittivat tutkimuksessaan, että lapset joilla on kehityksellinen koordinaation häiriö, käyttävät enemmän visuo-spatiaaliseen prosessointiin yhdistettäviä aivoalueita tehdessään motorisia tehtäviä. Kontrolliryhmä taas käytti selvästi enemmän hahmottamiseen, motoriseen kontrolliin, oppimiseen ja virheiden prosessointiin yhdistettäviä aivojen alueita.

4.1 Motorisen kontrollin teoria

Kognitiivisen motoriikan kuntoutuksen tavoitteena on motorinen kontrolli ja itseohjautuvuus. Motorista kontrollia voidaan kuntouttaa, kun ymmärretään sen rakentuminen ja siihen vaikuttavat seikat. Motorisen kontrollin teoria lähestyy liikettä kokonaisvaltaisesti, ottaen huomioon liikkeen hahmottamisprosessin, sen sensorisen sekä motorisen rakentumisen. (Brooks, 1983.) Motorisen kontrollin teoriassa liikkumista lähestytään motoriikan kontrollointina. Tällöin kiinnostuksen kohteena on motorisen prosessin organisoituminen. Tarkoituksena on tarkastella hetkeä, jolloin liike pistetään alulle, millisekunteja liikkeen ennakoinnissa ja sen toteutuksessa. (VanSant, 2003, 26.) Kyse on tällöin asennon ja liikkeen tutkimisesta ymmärtäen niiden lähtevän kehon keskiöstä eli keskushermostosta. Fysiologiset mekanismit, kuten liikkeen tasapainottaminen, liikkeen voiman säätely tai suuntaaminen käynnistyvät keskushermoston vasteista. Nämä vasteet ovat reaktioita ympäristöstä lähteviin ärsykkeisiin. (Brooks, 1983.)

Motorisen kontrollin teoriassa kuvataan aivokuoren ja keskushermoston yhteistyötä. Niiden toimintaa ei täysin tunneta, mutta erilaisia tulkintoja on tehty muun

muassa eläinkokeiden kautta. Aivokuoren tiedetään olevan suuressa roolissa motoriikan kehityksessä, mutta eri motoristen alueiden jakautuminen aivoissa on yhä osaltaan epäselvää. (Todorov, 2000.) Aivokuoren toimintaa on selvitetty myös aivovammoja ja niiden kuntoutumista tutkimalla. Aivokuoren motoriikkakeskusten tuhoutuessa nähdään mitkä motoriikan osa-alueet vaurioituvat ja saadaan lisää tietoa motoristen taitojen jakautumisesta aivoissa. (Graziano, Taylor, Moore, Cooke 2002.)

4.2 Motorinen kontrolli ja dynaamis-systeeminen teoria

Motorinen kontrolli linkittyy dynaamis-systeemiseen teoriaan (Shumway-Cook & Woollacot 2001, 3). Tällöin tarkastellaan liikkumista systeemien yhteistyönä, jonka tavoitteena on motorinen kontrolli. Motorisen kontrollin teoria tarkastelee motorista kehitystä keskushermoston kypsymisenä. Keskushermoston, aivokuoren ja refleksien yhteistoiminnan nähdään kehittyvän dynaamisesti vaikuttaen toisiinsa. Tämä dynaamis-systeeminen yhteistyö käynnistyy uusien liikkeiden tuomien ongelmien ratkaisemisesta. (Malloy-Miller, Mandich, Missiuna, Polatajko. 2001.) Motorisen kontrollin tutkiminen tarkoittaa aina myös siihen liittyvien systeemien tuntemista. Liikettä tutkittaessa tulee tutkia itse aktiviteetin lisäksi siihen liittyviä kognitioita ja havaintokykyä. Erityisesti ongelmia arvioitaessa tulisi olla tavoitteena kaikkien vaikuttavien systeemien tunteminen. (Shumway & Woollacot 2001, 1-3.)

Kuntoutuksen näkökulmasta motorinen kontrolli on olennainen tarkastelun kohde. Motorisen kontrollin toimintaa tutkimalla saadaan yksilöllistä tietoa lihasten, raajojen ja hermoston toiminnasta. Opettajan on tunnettava oppilaittensa motorisen toiminnan piirteet, jos hän haluaa löytää lapsille yksilöllisesti parhaat kuntoutusmuodot. (Magill 2007, 3.)

4.3 Kognitiot motorisen kontrollin toteuttajana

Kognitiot voivat ohjata liikkumista, mutta kognitioiden ja niitä seuraavien liikkeiden toteuttaja ja mahdollistaja on motorinen kontrolli. Kognitiot laittavat liikkeen aluilleen, mutta ilman motorista kontrollia ne eivät lähde jäsentyneenä liikkeelle. (Shumway-Cook & Woollacot 1995, 4.) Motorinen ja kognitiivinen kehitys tapahtuvat tiukassa yhteistyössä. Aivokuoren yhteys motoriseen kehitykseen on ymmärretty jo pidempään, mutta vasta nyt on alettu ymmärtää sen yhteys kognitiiviseen kehitykseen. Yhteyttä on osoitettu kuvaamalla aivoja, tehtäessä kognitiivismotorisia tehtäviä. Myös aivovauriopotilaiden kognitiivinen kuntoutuminen osoittaa kognitioiden ja motorisen kuntoutumisen yhteyden. (Diamond, 2000.)

Aivokuoren yhteyttä motoriseen kehitykseen voidaan perustella myös motoristen ja kognitiivisten häiriöiden suurella komorbiditeetillä. (Diamond, 2000.) Esimerkiksi informaation prosessoinnin ongelmien on todistettu olevan yhteydessä motoriseen koordinaatioon. Kehityksellisen koordinaation häiriön yhteydessä ongelmia on havaittu esimerkiksi avaruudellisessa ja visuaalisessa hahmottamisessa, liikeaistissa ja aistien yhteiskäytössä. (Wilson & McKenzie 1998.)

Motorinen kontrolli on edellytys mobiliteetin ja motoriikan kehittymiselle. Lapsilla, joilla on heikot motorisen kontrollin taidot, on usein vaikeuksia myös hieno- ja karkeamotorisissa taidoissa sekä silmän ja kädenyhteistyössä. Motorisen kontrollin vaikeudet voivat tätä kautta heijastua myös henkiseen ja fyysiseen hyvinvointiin (Williams & Ho 2004, 211.)

Käytännön harrastamisessa on usein ymmärretty tasapainon ja asentokontrollin tärkeys kaikkeen liikkumiseen. Asentokontrolli on ehdoton edellytys sujuvalle motoriikalle. Se mahdollistaa paitsi vartalon asennon ylläpidon, myös sen suuntaamisen ympäristön tapahtumiin. Asentokontrolli ja tasapaino toimivat näin läheisessä yhteistyössä eikä niitä yleensä ole tarvetta erottaa toisistaan. Niitä molempia tarvitaan sekä liikkeessä että lepotilassa. (Shumway-Cook & Woollacot 2001, 165.)

4.4 Motorinen kontrolli ja tasapainotaidot

Motorisen kontrollin tärkeä ilmenemistapa käytännön kuntoutuksessa on koordinaatio ja tasapaino. Motorinen kontrolli liikkeessä vaatii aina tasapainotaitojen käyttöä. Täten tasapainotaitojen kuntoutuksella pyritään aina myös motorisen kontrollin kehittämiseen. Toisaalta motorisia perustaitoja harjoiteltaessa kaikissa taidoissa yhteisenä nimittäjänä on juuri koordinaatio.

Tasapainotaidot voidaan jakaa staattisiin ja dynaamisiin taitoihin. Staattiset tasapainotaidot kehittyvät ennen dynaamisia ja ne voivat myöhemmin myös kehittyä dynaamisiksi taidoiksi. (Numminen 2005, 115–116; Shumway-Cook & Woollacot 2001, 112.) Staattinen tasapaino tarkoittaa asennon ylläpitoa ja kehon keskipisteen hallintaa maan vetovoimaa vasten (Geuze 2003). Staattista tasapainoa tarvitaan kaikissa motorisissa perustaidoissa ja sitä testataan erityisesti paikallaan olevissa, staattisissa tasapainoliikkeissä, kuten yhdellä jalalla seisonnassa. Dynaaminen, liikkuva tasapaino sisältää tasapainon ylläpidon liikkeessä. Dynaamista tasapainoa tarvitaan liikkeissä, joissa kehon keskipiste liikkuu maan vetovoimaa vasten. Tasapainon ylläpitämisen mahdollistaa reaktiokyky, liikkeen ennakointi ja niiden yhteistoiminta. (Williams & Ho 2004, 212.) Dynaamista tasapainoa testataan liikkuvissa tasapainotehtävissä, kuten hyppyissä.

Motorisella koordinaatiolla viitataan liikkeen ajoitukseen ja oikeiden lihasresponssiketjujen aktivaatioon ja toimintaan. Nämä taidot tulevat esiin erityisesti tasapainonmenetystilanteissa. Ongelmat koordinaatiossa ovat yleensä yhteydessä hermojen toimintaan ja sensoriseen integraatioon. Keho ei tällöin pysty korjaamaan virheasentoja. (Williams & Ho 2004, 214; Magill 2007, 83.)

Motorisen kontrollin edellytys on eri aistien yhteistyö, sensorinen integraatio. Ilman aisteista tulevan tiedon tulkintaa, on ympäristön hahmottaminen vaikeaa. Se, miten keho tunnistaa asentonsa ja reagoi siihen on proprioseptiikkaa. Vestibulaarinen aisti taas kertoo asennosta korvan kautta koko aistijärjestelmälle. (Shumway-Cook & Woollacot, 2001, 325). Proprioseptista ja vestibulaarista hahmotusta tarvitaan erityisesti tasapainotaidoissa. (Williams & Ho 2004, 214.) Proprioseptiikan ja vestibulaaristen systeemien lisäksi sensorinen integraatio sisältää auditiiviset ja visuaaliset systeemit.

Keho kerää kaikkien näiden aistien kautta tietoa ympäristöstä ja liikkuu sen mukaan. Sensorisista reseptoreista saatu tieto siirtyy keskushermostoon, josta lähtee liikkeen alullepano. Reseptoreissa aistitieto integroidaan ja jäsennetään käyttöä varten. Liike on ympäristöönsä kohden epäsuhtainen, jos keskushermosto ei toimi kunnolla. (Zucker-Levin 2003, 207; Ayres 2008, 29, 31.)

Koordinaatio ja hermoston toiminta kehittyvät aina 7-10 vuotiaaksi asti (Williams & Ho 2004, 216). Motoriset perustaidot kuten esimerkiksi vartalon kierrot, käsien koukistukset, ojennukset ja pyöriytykset ovat lapsen ensimmäiseksi kehittyviä tasapainotaitoja. Seuraavaksi tulevat kieriminen, istuminen ja lopuksi seisominen. Motorinen kontrolli kehittyy näiden taitojen kautta ja siksi näitä taitoja tulee harjoitella erityisesti, jos lapsen tasapainon kehittämisessä on ongelmia. Myös kaikki käsittelytaidot vaativat tasapainoa ja motorista kontrollia. Vartalon voiman käyttö niin että tasapaino säilyy, on asia jota lapsi opettelee jatkuvasti etsiessään uusia liikeratoja. (Numminen 2005, 115–116.)

5 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lievien motoriikan oppimisvaikeuksien esiintyvyyttä ja kuntoutettavuutta kahdeksan viikon interventiolla. Tavoitteena oli löytää yleisopetuksen alkuopetuksesta tutkimusjoukko, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia. Tämä toteutettiin opettajien täyttämällä koordinaatiokyselyillä. Tutkimusjoukolle suunniteltiin kognitiopohjainen kuntoutusohjelma ja mitattiin harjoittelun vaikutuksia ja toimivuutta. Harjoittelun aikana seurattiin myös lasten motivaation kehitystä, tavoitteena selvittää kerhon vaikutus mielialaan. Tutkimuskysymyksiksi tulivat seuraavat:

- 1) Miten hyvin opettajat tunnistavat mahdollisia oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksia?
- 2) Miten motoristen taitojen osa-alueet ja kokonaismotoriikka kehittyvät 8-10 viikon interventiolla?
- 3) Miten lasten harjoitusmotivaatio kehittyy interventioharjoittelun aikana?

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

6.1 Liiku, opi, osallistu -projekti

Tutkimus on osa ”CP ja muut motoriset toimintarajoitukset oppimisen ja osallistumisen esteenä”, eli Liiku, opi, osallistu -projektiä. Projekti on Suomen CP-liitossa vuonna 2007 aloitettu tutkimus- ja kehittämisprojekti. Tehtävänä on perehtyä eriasteisiin lieviin motorisiin toimintarajoituksiin ja CP-vammoihin. Tavoitteena on tutkia miten ne ovat yhteydessä oppimiseen ja tasavertaiseen arjen toimintoihin osallistumiseen. Projekti on osa Raha-automaattiyhdistyksen (RAY) rahoittamaa Oppimisvaikeusohjelmaa.

Projektin yleisempänä tavoitteena on selvittää motorisen toiminnan merkitystä oppimiselle, oppimisvaikeuksille ja tasavertaiselle osallistumiselle. Siinä halutaan tutkia miten motoriset toimintarajoitukset näkyvät arjessa kotona ja kodin ulkopuolella harrastustoiminnassa. Tavoite on näin kehittää hyviä toimintakäytänteitä osallistumisen lisäämiseen ja oppimisen tukemiseen. Tämän tutkimuksen rajaus on lievissä motorisen oppimisen vaikeuksissa ja niiden esiintymisessä ja kuntoutettavuudessa yleisopetuksen lapsilla. (www.cp-liitto.fi)

6.2 Loikkis-kerhot

Interventio toteutettiin koulussa, jossa harjoittelu järjestettiin kerhon muodossa. Mittarina käytetty Movement-ABC-2 tunnisti lasten kehitystarpeet, joiden mukaan suunniteltiin harjoitusohjelma. Ryhmä kokoontui kaksi kertaa viikossa kouluajan ulkopuolella koulun liikuntasaliin. Harjoittelu toteutettiin kiertoarjoitteluna ja erityinen huomio kohdistui tasapaino- ja pallotaitoihin.

Harjoiteltavat taidot sisälsivät Movement ABC- testistössä mitattavia taitoja. Pääosassa olivat staattinen ja dynaaminen tasapaino ja käsittelytaidot. Mukaan haluttiin aina myös sykettä nostavaa, yleistä fyysistä kuntoa ylläpitävää liikuntaa.

Intervention kesto oli 8 viikkoa, jonka lisäksi alku- ja loppumittaukset tehtiin kahden viikon aikana. Harjoittelua tehtiin kaksi kertaa viikossa tunti kerrallaan. Tämän lisäksi lapset saivat tehtyyn harjoitteluun liittyviä kotitehtäviä. Kerhon suunnittelun taustavaikuttajana oli kognitiivisen kehityksen yhteys motoristen taitojen oppimiseen. Tavoitteena oli kognitioiden käytön opettelu. Tarkoitus oli saada lapset havaitsemaan ja oppimaan liikkeissä tarvittavia kognitioketjuja. Apuna tässä käytettiin yhdessä piirrettäviä kuvia, jotka muistuttivat lasten itse keksimistä muistiketjuista.

Ensimmäisillä kerhokerroilla etsittiin oikeita liikeratoja vertaamalla eri tekniikoita ja liikemalleja onnistuneisiin suorituksiin. Niistä yhdessä ohjaajan kanssa löydettiin oikeat liikeradat ja kognitioketjut, joka johtivat onnistuneeseen suoritukseen. Toistojen määrällä varmistettiin liikkeen oppiminen ja palautteella motivaation säilyminen.

Lapset oppivat kerhoissa analysoimaan omaa liikkumistaan ja valitsemaan toimivimpia liikeratoja. Esimerkiksi staattisessa tasapainossa lapsi saattoi huomata, että polvia koukistaessa asento säilyy helpommin ja että kiintopisteen ottaminen auttaa keskittymisessä. Sivuilla olevien tukikäsien huomattiin myös helpottavan tasapainoilua. Näin syntyi kognitioketju ”ota kiintopiste - koukista polvia - hae tukea käsistä”. Tästä piirrettiin myös kuva muistuttamaan löydöksestä seuraavilla harjoituskerroilla. (Liite 2.) Toisena esimerkkinä on pallonheitto, jossa lapsi kokeilemalla huomasi käsien ja jalkojen asennolla olevan merkitystä suorituksen onnistumisen kannalta. Myös tähtäys vaikutti huomattavasti tulokseen. Näin kuvaan päädyttiin piirtämään nuolet osoittamaan heittäjän käsien ja jalkojen asentoon ja katseen suuntaamiseen. (Liite 3.) Tärkeää oli että lapsi itse huomasi milloin suoritus onnistuu ja mitkä kognitiot silloin ovat toteutuneet. Aina suorituksen jälkeen lapset arvioivat suorituksen ja kognitioketjun toteutumista. Ensimmäisten kertojen tavoitteena oli myös varmistaa lasten taitotasoa ja yksilöllisiä kuntoutustarpeita tarkemmin.

Harjoittelussa tärkeänä osana olivat myös alku- ja loppupiirit sekä alkulämmittelyt ja loppurentoutus. Lämmittely mahdollisti tehokkaan, mielekkään harjoittelun ja loppurentoutuksen tarkoitus oli rauhoittaa ja palauttaa fyysisestä rasituksesta. Harjoittelun kulkua selkeytettiin kuvallisella kerho-ohjelmalla. (Liite 2.) Samana toistuvan ohjelman kautta haettiin struktuuria, jolla tavoiteltiin turvallisuuden

tunnetta ja motivaation lisäämistä. Harjoittelun selkeydellä tahdottiin lisätä myös harjoitteluun käytetyn ajan määrää ja tehtävään keskittymistä.

Kiertoharjoittelu mahdollisti lasten harjoittelun yksilöllistämisen. Näin voitiin asettaa tavoitteet jokaiselle lapselle sopivaksi ja muokata harjoitusympäristöä tarvittaessa. Vaikka tehtäväpisteillä harjoiteltiin samoja asioita, muokattiin yksilöllisten tavoitteiden mukaan välineistöä, etäisyyksiä ja toistomääriä.

Motivaatiota mitattiin ilmemittarilla, joissa ohjeistuksena oli lapsen olotilan kuvailu. Lapsilta kysyttiin näin olotilaa erikseen ennen ja jälkeen kerhon. Ohjeistuksessa painotettiin, ettei nyt mitattu suoriutumista. Liitteessä 4. lasten täyttämä jänis-taulukko.

6.3 Koehenkilöt

Tutkimusjoukko valittiin erään keskisuomalaisen alakoulun 1-2 luokilta. Tutkittavat seulottiin 98 lapsen joukosta, kolmelta eri luokalta. Seulonta suoritettiin opettajien täyttämällä koordinaatiokysely -lomakkeilla (Liite 1). Lomakkeessa opettajat arvioivat oman luokkansa oppilaiden suoriutumista arkipäivän liikkumistilanteissa. Lomakkeilla kerätyistä eri motorisia perustaitoja mittaavista osioista laskettiin kokonaispistemäärä, joista koordinaatiokyselyn mukaan eniten riskissä olevat lapset valikoituivat koeryhmään. 12 oppilasta valikoitui koeryhmään, joista kuusi antoi suostumuksensa osallistua tutkimukseen.

Tässä esitetty tutkimuksen lapsista saatu tieto ja termistö on saatu paitsi koordinaatiokyselylomakkeista, niin myös havainnoimalla lapsia ja opettajien kanssa käydyistä keskusteluista. Tapauskuvaukset esitetään nimettömästi, tunnistettavuuden minimoimiseksi. Lapsista käytetään koodeja L1, L2, L3, L4, L5 ja L6.

Kerhon lapset olivat iältään 6-9 -vuotiaita ja keskenään hyvin heterogeenisia. Osalla motorista oppimista vaikeuttivat tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauden haasteet, osalla taas yleisempi oppimisen hitaus. Ryhmäläisten keskinäinen fyysinen kunto vaihteli suuresti. Toisille paikallaan olo oli jo impulsiivisuuden vuoksi harvinaista ja arjen aktiivisuuden vuoksi fyysinen kunto kohdallaan. Toisilla yleinen hitaus ja

ympäristön hahmottaminen esti arjen liikkumista. Niinpä esimerkiksi yhteisissä alkulämmittelyissä juoksunopeudessa oli suuria eroja. Kaikkien kerholaisten liikkumista kuvailtiin erityiseksi, mutta kullakin omalla tavallaan. Erityisyydet esiintyivät fyysisinä tai keskittymiseen ja hahmottamiseen liittyvinä piirteinä.

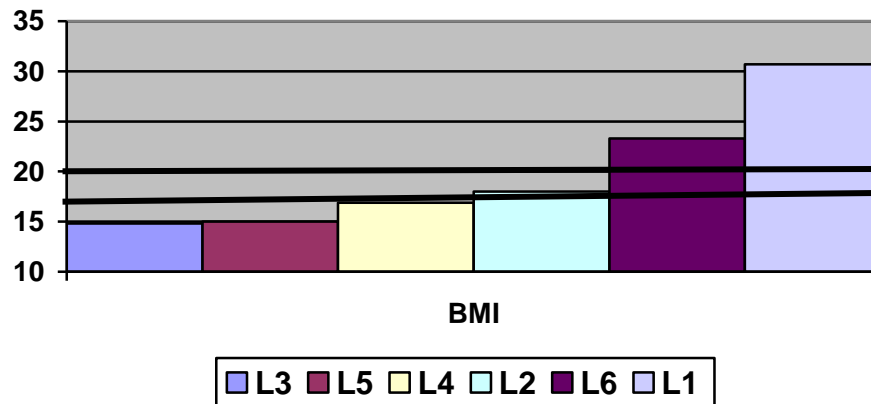
Lasten liikunnalliset erityistarpeet liittyivät joko yleiseen fyysiseen kuntoon, vartalon jäsenien toimintaan tai kestävyYTEEN. Jäsenien erilaisella toiminnalla tässä tarkoitetaan esimerkiksi erään lapsen kohdalla spastista jäykkyyttä. Lapsen polvet vetivät keskittyessä helposti yhteen ja kädet nousivat yhteen kasvojen eteen. Yleisen fyysisen kunnan kehittymättömyys tuli esiin erityisesti aerobista kestävyYTEttä vaativissa tehtävissä. Fyysiseen kestävyYTEteen vaikutti yhden oppilaan kohdalla verensokerin suuret vaihtelut..

Tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauden erityispiirteet liittyivät käytännössä harjoittelukestävyYTEen ja keskittymiseen. Keskittymisvaikeudet ja impulsiivisuus vaikuttivat osaltaan kuntoutuksen onnistumiseen. Monien lasten kohdalla erityisesti staattista tasapainoa vaativissa tehtävissä oli vaikea erotella tarkkaavaisuutta ja todellista tasapainon kehitystasoa.

Motoriseen kehitykseen vaikuttavana erityisyytenä voidaan pitää myös liikapainoa. Osalla kerhon lapsista liikapaino tuli esille suorituksien hitautena ja kömpelyytenä. Näillä lapsilla kehittyivät eniten käsittelytaidot, joissa ei tarvittu aerobista kestävyYTEttä. Lasten lihaskunnossa oli myös suurta vaihtelua. Erityisesti keskivartalonlihaksia vaativissa kierimisissä tuli esiin lasten lihaskunnan heikkous.

Tutkimuksen lapsilta laskettiin myös painoindeksit. 7–10 -vuotiaille lapsille keskimääräinen alipainon raja on painoindeksi 14 ja lievän ylipainon raja 17.5. Yli 20 menevä painoindeksi ennustaa vaikeaa ylipainoa. Painoindeksit ovat lapsilla kuitenkin hyvin viitteellisiä. (www.who.int)

Kuviossa 4. esitetään lasten BMI -painoindeksit suuruusjärjestyksessä. Kaksi lasta nousee vaikean ylipainorajan yläpuolelle (L6, L1) ja yksi lapsi on lievän ylipainon alueella (L2).

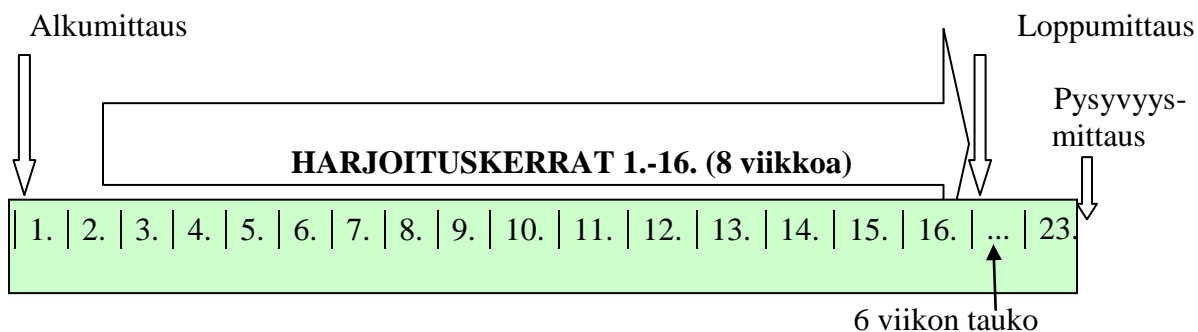


KUVIO 4. Kerholaisten painoindeksit verraten lievän ylipainon alarajaan 17.5 ja vaikean lihavuuden rajaan 20.

6.4 Tutkimusasetelma

Tutkimusasetelma oli näennäiskokeellinen, yhden ryhmän tapaustutkimus. (esim. Saloviita 1988, 50; Hartas 2010, 250; Cresswell 2005, 295.) Tutkimus oli interventiotutkimus ja tavoitteena oli erityisesti intervention vaikutuksien arviointi.

Tutkimus toteutettiin toistettujen mittausten ja intervention avulla. ABAA-aikasarjan mukaisesti toteutettiin alku- ja loppumittaus sekä pysyvyysmittaus. Tässä välissä toteutettiin interventio. Alkumittaus osoittaa kunkin lapsen kehitystason, josta lähdettiin ennen interventiota. Loppumittauksella nähtiin intervention vaikutus testaustuloksiin. Pysyvyysmittauksella tutkittiin harjoittelun vaikutuksien pysyvyyttä. (Saloviita 1988, 58; Hartas 2010, 251; Cresswell 2005, 304.) Kuviossa 5. esitetään intervention kulku. Alkumittauksen jälkeen harjoitusohjelma kesti 16 tuntia, 8 viikkoa. Välittömästi intervention jälkeen toteutettiin loppumittaus ja kuuden viikon jälkeen pysyvyysmittaus.



KUVIO 5. Tutkimusprosessi ja intervention toteutus

6.5 Tutkimusvälineet

Koordinaatiokysely

Koordinaatiokysely on englanninkielisestä DCDQ -kyselylomakkeesta (Developmental Coordination Questionnaire) suomennettu lasten motoriikkaa arvioiva lomake. (Liite 1.) Se annettiin täytettäväksi interventioon valitun koulun 1-2 luokan opettajille. Opettajat ohjeistettiin havainnoimaan oppilaitaan koulussa ja täyttämään koordinaatiokyselyn sisältämät lasten liikkumista kuvailevat kysymykset. Lomakkeessa opettajat valitsivat eri motoriikan tasoa kuvailevista tehtävistä Likertin asteikolta eniten oppilastaan kuvaavan vaihtoehdon. Opettajien täyttämät lomakkeet analysoitiin ja niistä valikoitiin 12 huonoimmat pistemäärät saanutta lasta.

DCDQ:n reliabiliteettia ja validiteettia on tutkittu testin suunnittelu- ja kehittämissvaiheissa ja ne on tulkittu tilastollisesti merkitseväksi. Merkitsevyyttä on tutkittu vertaamalla sitä muihin lomakepohjaisiin testeihin, kuten esimerkiksi The test of visual motor integrationiin ($r=.42$) ja McCarron assesment of Neuromuscular Development (MAND) testiin, BOT ($r=.53$) sekä Movement ABC-testistöön ($r=.55$). (Wilson, Crawford, Green, Roberts, Aylott & Kaplan 2009; Loh, Piek, Barret 2009; Barnett & Peters 2004.)

Koordinaatiokyselyä ja Movement-ABC -testistöä on käytetty paljon yhdessä myös muissa tutkimuksissa. (mm. Kaplan, Dewey, Crawford, Wilson 2001; Cantell, Crawford, Doyle-Baker 2008; Wilson, Crawford, Dewey 2001.)

Movement-ABC-2 -testi

Movement-ABC-2:lla (Hendersson, Sugden, Barnett 2007) testattiin interventioon valikoituneet lapset. Näin haluttiin selvittää valikoituneiden lasten motoriikan haasteet tarkemmin ja selvittää erityiset kuntoutustarpeet. Toteutettu interventio suunniteltiin tarkemmin juuri M-ABC:n tulosten pohjalta. Lapset testattiin yksitellen koulun liikuntasalissa. Välineinä käytettiin M-ABC salkkua, joka sisälsi testattavissa taidoissa tarvittavat välineet. (tasapainolauta, pallo, hernepusi, sekuntikello jne.)

Movement-ABC testistö valittiin, koska se on ainut standardoitu menetelmä kehityksellisen koordinaationhäiriön diagnosointiin. Sitä on käytetty myös aikaisemmin paljon kognitiopohjaisia kuntoutusmenetelmien vaikutuksien tutkimuksissa. (esim. Schoemaker, Niemeijer, Reynders, Smits-Engelman 2003). Testin validiteettia on lisätty ja tutkittu jatkuvasti myös Movement-ABC:n oman kontrolliryhmän kautta Isossa-Britanniassa. (Hendersson & Sugden 2007, 3-9.) Testistön luotettavuutta on tutkittu vertaamalla sitä myös muihin testeihin. Barnett & Peters (2004) arvioivat eri testien luotettavuutta, analysoimalla niiden reliabiliteettia, validiteettia ja sisältöä. Movement-ABC:n stabiliteetti ja sisällön validiteetti arvioitiin hyväksi. Lisäksi eri ryhmien erottelu lisäsi reliabiliteettia. Puutteita he löysivät sisäisessä reliabiliteetissa ja objektiivisuudessa.

Crawford ym. (2001) halusivat vertailla puolestaan eri testien samankaltaisuutta ja keskinäistä validiteettia. Heidän tutkimuksessaan testattiin kolmea yleisesti lapsilla käytettyä motoriikkaa arvioivaa diagnostista testiä. Tutkimuksessa mukana olivat Bruiniks-Oseretsky Test Of Motor Proficiency (BOTMP), Movement-ABC ja Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ). Tuloksissa he saivat selville, että noin 80 % diagnooseista oli samoja kaikilla testeillä. (Crawford & Wilson & Dewey 2001.) Riggen 1990 yms. saivat vastaavasta tutkimuksesta 88 prosentin validiteetin.

6.6 Aineiston tilastollinen analyysi

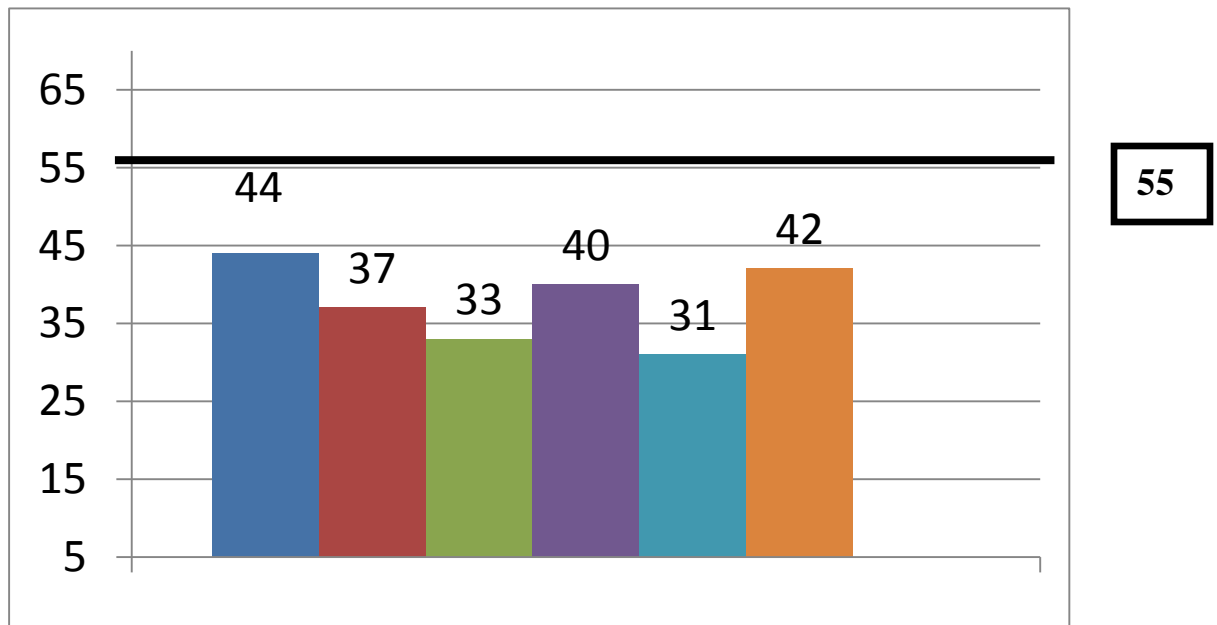
Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 16.0 for Windows -tilasto-ohjelmistolla. Tutkimuksessa käytettiin parametrittomia analyysimenetelmiä. (esim. Metsämuuronen 2005, 866; Hartas 2010, 372). Tilastollisen merkitsevyyden testaamisessa käytettiin tarkkoja p-arvoja (exact). Tässä tutkimuksessa tilastollisesti erittäin merkitsevän tuloksen rajana pidettiin melkein merkitsevää p-arvoa ($p < .05$) tai sitä pienempiä tuloksia. Tapauskohtaisia muutoksia kuvaillaan yksilöiden keskiarvojen ja muutospistemäärien avulla.

Movement-ABC tulokset laskettiin testistön ohjeistuksen mukaan yhteenlasketuksi pistemääräksi. Alku-, loppu-, ja pysyvyyssmittauksien tuloksia analysoitiin Wilcoxonin merkkitestillä. Mitattujen osataitojen kehitystä testattiin samalla testillä. (Metsämuuronen 2005, 957). Motivaatiota harjoitteluun mitattiin kuvitetulla asteikolla. (Liite 4.)

7 TULOKSET

7.1 Opettajien taito arvioida oppilaittensa motorisen oppimisen vaikeuksia koordinaatiokyselyllä

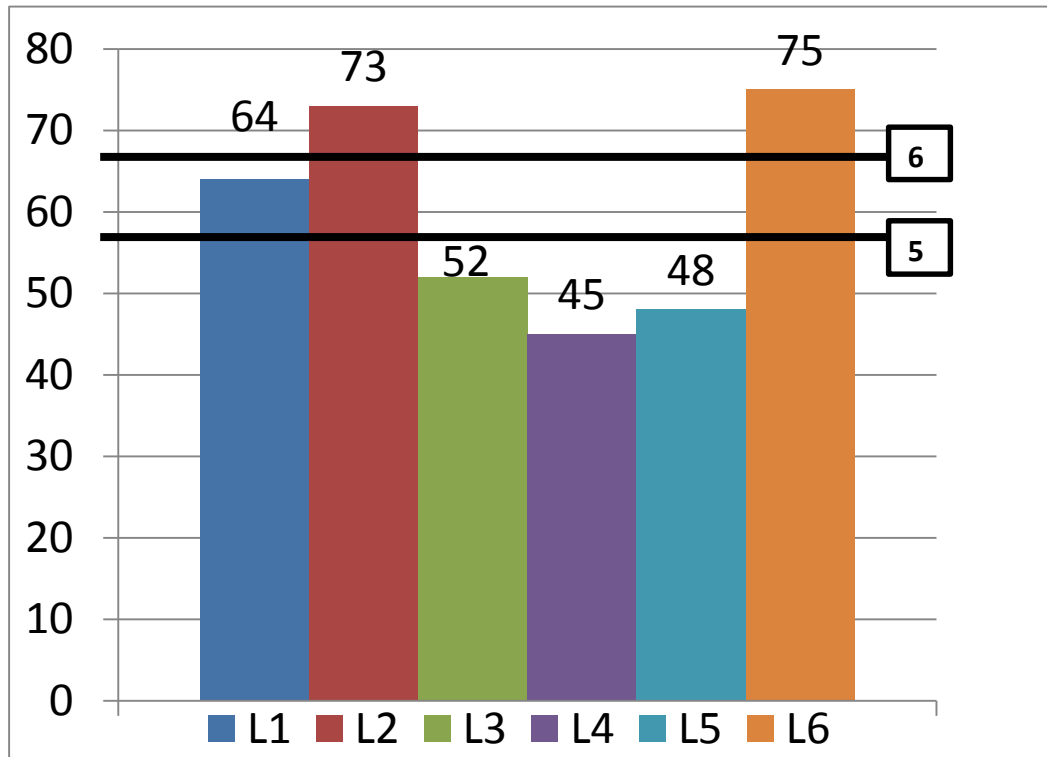
Kuviossa 10 esitetään lasten motoriikan tasot opettajien arvioimina. Opettajat arvioivat kyselyssä kaikki tutkimuksen lapset riskitasolle (alle 55).



Kuvio 10. Lasten DCDQ -pistemäärät verraten riskitasoon 55

Kuviossa 11 on vastaavasti esitetty miten tutkimuksen lapset asettuvat verraten Movement-ABC:n riskirajoihin 56 ja 67. Alle 56 pistemäärä merkitsee erityistä motoriikan oppimisvaikeutta, 56–67 riskiä motoriikan oppimisvaikeuksille ja yli 67 menevä pistemäärä ei havaitse mitään motorisia oppimisvaikeuksia. Movement-ABC:n mukaan riskiryhmään (alle 67) kuuluvat neljä (L1, L3, L4, L5) oppilasta. Niistä kolme lasta (L3, L4, L5) asettuvat erityisen motorisen oppimisvaikeuden tasolle.

Kahden lapsen (L2, L6) pistemäärät nousevat yli 67:n, joka Movement-ABC:n mukaan ei ennusta motorisen oppimisen vaikeutta. Kolme lasta (L3, L4, L5) jäävät erityisen motorisen oppimisvaikeuden tasolle ja yksi lapsi (L1) tasolle, joka ennustaa riskiä motoriikan oppimisen vaikeudelle. (Hendersson, S, Sugden D, Barnett, A. 2007.)

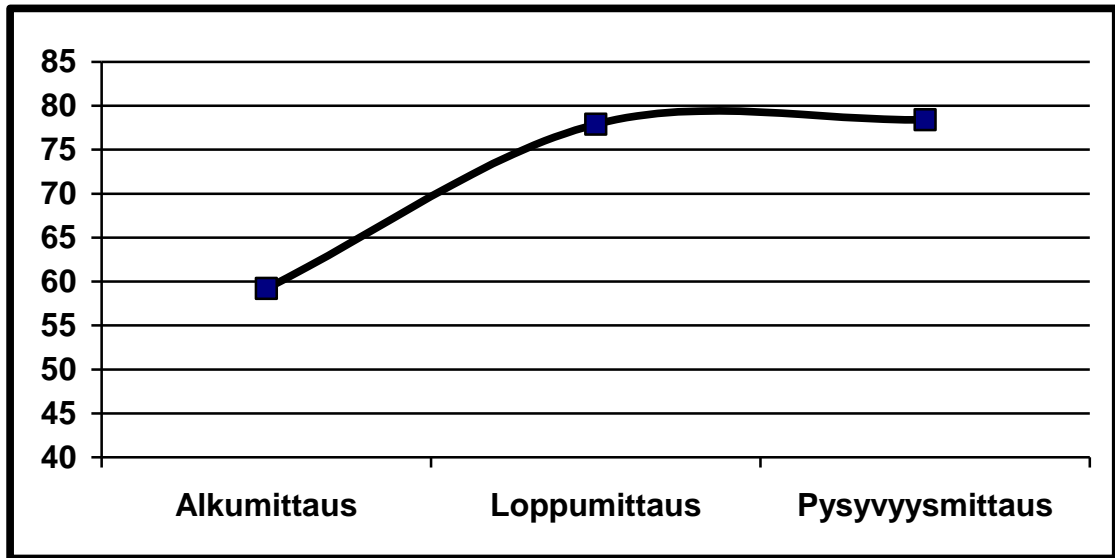


Kuvio 11. Movement-ABC tulokset verrattuna riskirajoihin 56 (erityinen motorisen oppimisen vaikeus) ja 67 (riski motorisen oppimisen vaikeudelle).

7.1 Ryhmän motorinen kehitys intervention aikana

Kaikista Movement-ABC mittauksista laskettiin erilliset pistemäärät kokonaiskehitykselle, hienomotoriikan kehitykselle, käsittelytaitojen kehitykselle ja tasapainotaitojen kehitykselle.

Kuviossa 5. esitetään miten kokonaismotoriikka kehittyy koko lapsi ryhmässä. Alkumittauksesta loppumittaukseen lasten kokonaismotoriikan kehitys oli lähes 20 yksikköä ja alkumittauksesta loppumittaukseen ja pysyvyysmittauksessa edelleen 0.5 yksikköä. Jokaisen lapsen yksilölliset kehittymiset esitetään liitteessä 5. Liitteessä 6 esitetään kokonaiskehityksen keskiarvot ja keskihajonnat.



Kuvio 5. Lasten kokonaismotoriikan kehitys Movement-ABC:n mukaan

Alku ja loppumittausten yhteenlaskettujen pistemäärien keskiarvojen ero oli tilastollisesti melkein merkitsevä testattuna Wilcoxonin merkkitestillä. ($W=20\ 000$, $p=.031$) Loppumittauksen ja pysyvyysmittauksen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää kehitystä takaisinpäin. ($p=.844$)

Taulukossa 3. esitetään osa-alueiden kehityksen tilastollinen merkitsevyys. Merkitsevyys on laskettu Wilcoxonin merkkitestillä. Interventiossa harjoitellut käsittely- ja tasapainotaidot kehittyivät molemmat tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p=.047$). Hienomotoriikka ei kehittynyt tilastollisesti merkitsevästi ($p=.219$).

Taulukko 3. Osataitojen keskiarvoinen kehitys alku- ja loppumittauksen välillä Wilcoxonin merkkitestillä

Osa-alue	Wilcoxonin merkkitesti (p)*
Hienomotoriikka	.219
Käsittelytaidot	.047
Tasapainotaidot	.047

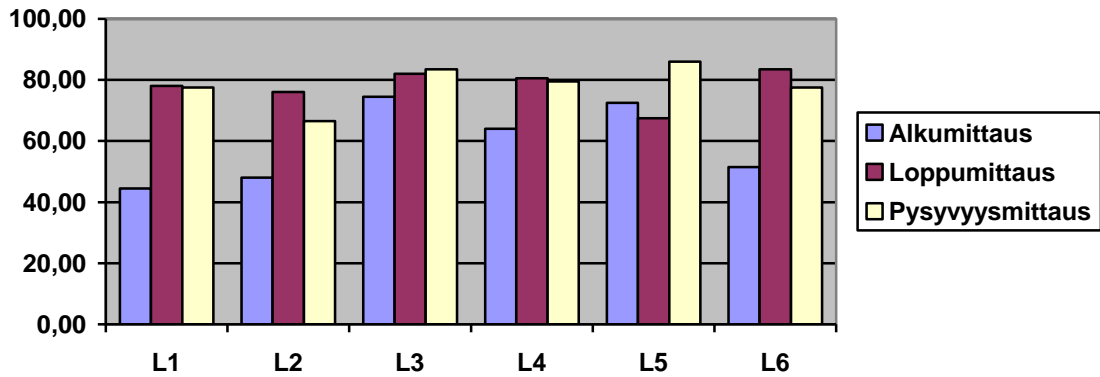
*) Testissä käytetty tarkkoja p-arvoja (exact)

7.2 Koehenkilöiden yksilöllinen kehittyminen intervention aikana

Kokonaismotoriikka

Kokonaismotoriikka on Movement-ABC osatulosten yhteenlaskettu pistemäärä. Se sisältää hienomotoriikan, tasapainotaitojen ja käsittelytaitojen yhteenlasketun pistemäärän.

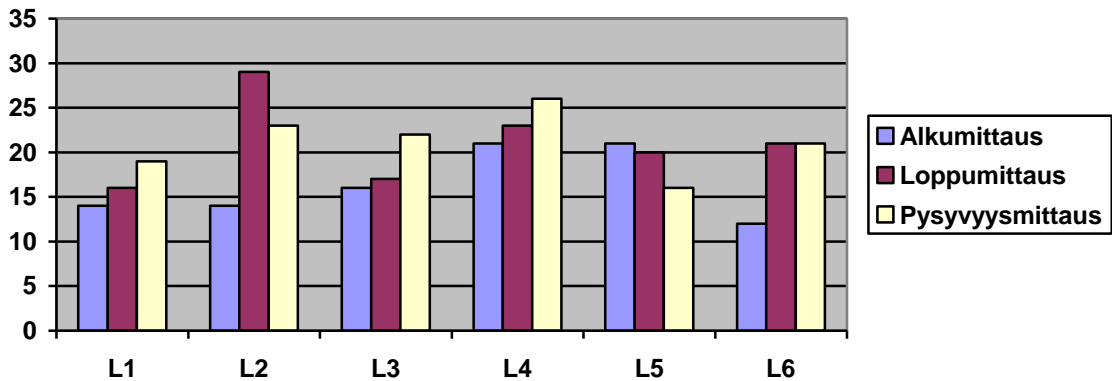
Kokonaismotoriikka kehittyi viidellä lapsella (L1=33.5, L2=24, L3=7.5, L4= 16.5 yksikköä). Yhdellä lapsista tulos huononi (L5=5 yksikköä). Pysyvyysmittauksen tulokset nousivat loppumittaukseen verraten kahdella. (L3= 1.5, L5=18.5 yksikköä) ja laskivat neljällä (L1=0.5, L2=9.5, L4=1.0, L6=6 yksikköä) Kuviossa 6 esitetään alku-, loppu-, ja pysyvyysmittauksen kasvu Movement-ABC:n pistemäärinä. Kunkin lapsen yksilölliset kehittymiset esitetään liitteessä 6.



Kuvio 6. Kokonaismotoriikan kehitys

Käsittelytaidot

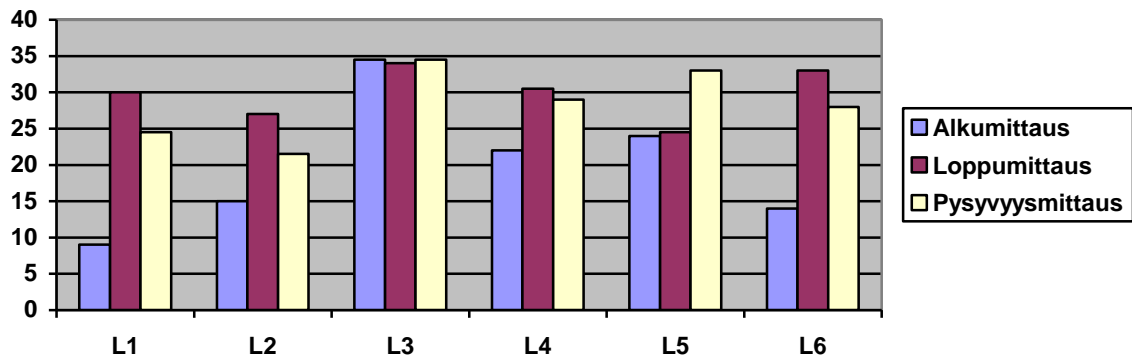
Käsittelytaidot kehittyivät intervention aikana viidellä lapsella. (L1=2, L2=15, L3=1, L4=6, L6= 9 yksikköä) Yhdellä lapsista tulos huononi (L5=1 yksikön). Pysyvyysmittaukset paranivat loppumittaukseen verraten yhä kolmella (L1=3, L3=5, L4=3 yksikköä) ja huononivat kahdella (L2=6, L5=4 yksikköä). Yhdellä lapsista luku pysyi samana (L6). Kuvio 7 on intervention jälkeen tapahtuva kehitys.



Kuvio 7. Käsittelytaitojen kehitys

Tasapainotaidot

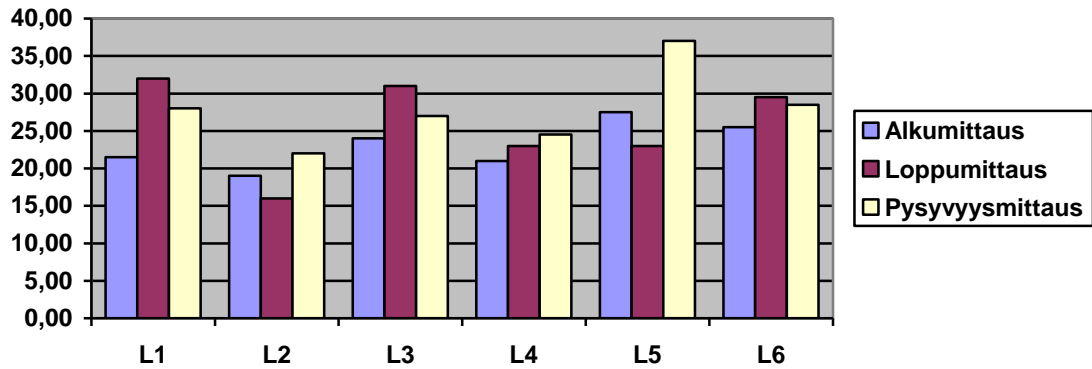
Kuviossa 8 esitetään miten tasapainotaidot kehittyivät viidellä lapsella (L1= 21, L2=12, L4=8,5, L5=0.5, L6=19 yksikköä) Tasapainotaidot huononivat yhdellä lapsista. (L3=0,5 yksikköä). Pysyvyysmittaukset huononivat loppumittaukseen verraten neljällä (L1=5.5, L2=5.5, L4=0.5, L6=5 yksikköä) ja paranivat kahdella (L3=0.5, L5=8.5 yksikköä).



Kuvio 8. Tasapainotaitojen kehitys

Hienomotoriikka

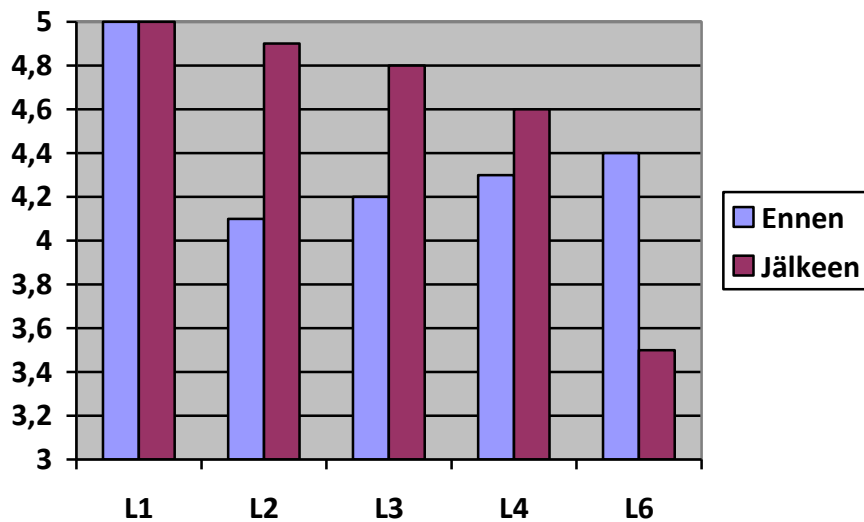
Kuviossa 9 esitetään miten hienomotoriikka kehittyi neljällä (L1=9.5, L3=7, L4=2, L6=4 yksikköä) harjoitusohjelman aikana ja huononi kahdella (L2=3, L5=4.5 yksikköä). Pysyvyysmittauksen arvot huononivat kolmella lapsella verraten loppumittaukseen (L1=4, L3=4, L6=1 yksikköä) ja paranivat yhä kolmella (L2=6, L4=1.5, L5=14 yksikköä). Tässä tutkimuksessa ei harjoitettu erikseen hienomotoriikkaa.



Kuvio 9. Hienomotoriikan kehitys

7.3 Motivaation kehittyminen

Kolmella lapsella motivaatio parani keskimäärin kerhojen aikana (L2, L3, L4), yhdellä se huononi (L6) ja yhdellä (L1) pysyi koko jakson ajan korkeimmassa pistemäärässä. Yhdeltä lapselta ei saatu talteen ollenkaan motivaatiopistemääriä (L5). Kuviossa 12 esitetään Lasten itsearvioimat motivaatio pistemäärät Likertin (1-5) asteikolla ennen ja jälkeen kerhon.



Kuvio 12. Keskiarvoinen motivaation kehittyminen ennen ja jälkeen kerhon

8 POHDINTA

Lasten erilaisista oppimisvaikeuksista keskustellaan nykyään paljon. Liian usein jäävät kuitenkin huomiotta motorisen oppimisen vaikeudet. Kouluissa on totuttu lapsiin, jotka eivät opi liikunnantunneilla tarvittavia perustaitoja tai joiden liikkuminen luokassa tai välitunnilla on kömpelöä. Motoristen oppimisvaikeuksien kuntoutukseen ei kuitenkaan tällä hetkellä käytetä paljoa resursseja tai erityispedagogista tietämystä.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää motorisen oppimisen vaikeuksien esiintyvyyttä ja kuntoutusmahdollisuuksia. Erityisesti kiinnostus oli kognitiivisten kuntoutusmenetelmien tehokkuudessa lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia. Tutkimuskysymysten kautta nousi esiin erityisesti kognitiivisen prosessin tehokkuus motoristen taitojen oppimisessa. Myös motivaatiotekijöiden huomioiminen ja kuntoutuksen kokonaisvaltainen lähestyminen ja suunnittelu näyttivät olevan avain taitojen kehitykseen.

8.1 Intervention ja tulosten tarkastelu

Kognitiivisen harjoittelun tavoitteena oli selkeyttää motoristen perustaitojen liikeprosesseja. Näin lapsille muodostui käsitys liikkeen oikeasta toteutuksesta, jota harjoiteltiin liikeprosessin osa kerrallaan. Tutkimuksen keskeisimmät tulokset osoittavat tällaisen kognitiopohjaisen kuntoutusmuodon kehittävän motorisia perustaitoja monipuolisesti. Löydös osoittaa, että pienilläkin ohjeiden muutoksilla voidaan saada parempia oppimistuloksia. Oppilaiden onnistui toteuttaa harjoitusohjelmaa melko itsenäisesti, jonka vuoksi interventio-ohjelman toteutus onnistuisi muokattuna myös liikunnan tunnilla.

Tulosten mukaan kognitiiviseen prosessointiin kannustavalla kuntoutusmuodolla voivat heikoimmatkin oppilaat kehittyä merkittävästi motorisissa perustaidoissa. Motoristen perustaitojen osaamisen taas voidaan ennustaa tulevaisuudessa monipuolisempaa liikunnan harrastamista. (Piek & Skinner 2001) Motoristen perustaitojen hallinta edesauttaa myös integroitumista omaan ikäryhmään. Lapset joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia osallistuvat vähemmän välituntileikkeihin ja muihin sosiaalisiin

tilanteisiin. (Bouffard, Watkinson, Thompson, Dun, Romanov 1996.) Motorisen oppimisenvaikeuksien roolia eri ongelmien syinä tai seurauksina voi kuitenkin olla vaikea erottaa.

Intervention lyhyt kesto tulee ottaa huomioon tuloksia tulkitessa ja erityisesti pohdittaessa niiden yleistettävyyttä. Lyhyessä ajassa tapahtuneen kehityksen tehokkuuden voisi kuitenkin ajatella ennustavan yhä tehokkaampia tuloksia pidemmällä interventiolla. Jo lyhyellä interventiolla nousi esiin toistojen määrän tärkeys. Mitä enemmän toistoja tehtiin, sitä paremmin taito oli muistissa seuraavalla harjoittelukerralla.

Käsittelytaitoja ja tasapainotaitoja harjoiteltiin interventiossa monipuolisesti, mikä vaikutti kokonaismotoriikan kehitykseen positiivisesti. Tulokset puoltaisivat näin tasapaino- ja käsittelytaitojen harjoittelun tärkeyttä kokonaismotoriikan kehityksessä. Harjoittelua tehtiin erilaisilla välineillä, etäisyyksillä ja voimilla, jolla varmistettiin taidon siirtyminen mahdollisimman monenlaisiin liikkumistilanteisiin. Monipuolisuuden lisäksi tehokkaaksi osoittautui harjoitteiden yksinkertaisuus ja tehtävien struktuuri. Kerralla ei myöskään ollut tehokasta ottaa liikaa uusia harjoitteita tai motivaatio laski.

Kuvallisella motivaatiomittarilla saatiin tietoa harjoittelun vaikutuksista monipuolisemmin, eikä ainoastaan harjoiteltuihin taitoihin. Käytännössä mittarin täyttäminen omatoimisesti oli haastavaa. Kun kyseessä olivat 7-10 -vuotiaat lapset, olotilan kuvaileminen osoittautui vaikeaksi. Esimerkiksi viimeisillä kerhokerroilla lapset alkoivat ilmaista mielialansa mittarin alhaisimmilla arvoilla ja suullisesti kertoivat sen johtuvan siitä, että kerhot kohta loppuisivat. Motivaatio kuitenkin parani keskiarvoisesti kerhojen aikana, joka osoittaa kuntoutusmuodon mielekkyyttä.

Intervention suunnittelun pohjalle tutkittiin dynaamis-systeemistä motorisen kehityksen teoriaa ja motorisen kontrollin teoriaa. Dynaamis-systeemiseen teoriaan päädyttiin eri motorisen kehityksen teorioiden kautta, sen palvellessa tämän intervention tavoitteita. Harjoitusohjelman suunnittelu lähti liikkeelle jokaisen lapsen yksilöllisen oppimistyylin ja kehitysvaiheen kartoituksesta. Harjoittelussa otettiin huomioon näin juuri dynaamis-systeemisen kehittymisen piirteet.

Lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, on usein ongelmia myös työmuistissa (Alloway 2007). Siksi kognitioita painottavan kuntoutusmuodon valinta tuntui luonnolliselta. Mallia harjoitusohjelman suunnittelulle saatiin Helen Polatajkon

kognitiivisesta kuntoutusohjelmasta. Tutustuttiin myös tehtävä-spesifien kuntoutusmuotojen perusteisiin ja informaation prosessoinnin teoriaan (Schmidt & Wrisberg 2008, 26). Niistä saatiin idea harjoitella tehtäviä juuri kognitiivisesti, prosessiluonteisesti. Kognitiivisten kuntoutustekniikoiden tutkimusta on kuitenkin tehty pääasiassa toiminta- ja fysioterapiassa. Haasteena olikin muuntaa ohjelma koulumaailmaan sopivaksi. Koska kyseessä oli ryhmä, toteutettiin harjoittelu kiertoarjoitteluna. Tällä tavalla mahdollistettiin kaikkien yksilöllinen ohjaus ja myös yksilöllistetyt tavoitteet kullakin pisteellä. Tällä tavalla lapsien oli myös helpompi keskittyä harjoiteltaviin tehtäviin. Ryhmässä toimimista ja mallintamista harjoiteltiin alkulämmittelyissä ja venyttelyissä.

8.2 Tutkimusmenetelmän tarkastelu

Tutkimukseen osallistuneiden lasten motorisia perustaitoja mitattiin ennen ja jälkeen intervention. Mittaukset tehtiin Movement-ABC-2 -testistöllä, jossa on tarkat ohjeet mittausten toteuttamiseen. Olin itse mukana koko tutkimusprosessin ajan, joka auttoi havaitsemaan lasten motorisen kehityksen todellisen tason. Tämä teki helpommaksi hahmottaa myös testaustilanteissa tapahtuneita notkahduksia ja vaatimaan lapsilta tarpeeksi testaustilanteissa. Kehitys oli helposti nähtävissä harjoittelun aikana, onnistuneiden toistojen ja puhtaiden suoritusten määrän kasvaessa. Tämän kehityksen huomasivat myös lapset itse.

Mittaustilanteisiin vaikutti lapsen vireystaso ja muut ympäristöön liittyvät seikat. Mittausvälineiden käyttö vaatii rauhallista ympäristöä, missä ei ole turhia virikkeitä. Tällainen ympäristö osoittautui kuitenkin haastavaksi luoda kouluympäristössä. Haastetta mittaamiseen toi myös näkemys motoristen taitojen kehityksen dynaamisysteemisyydestä. Kehityksen ollessa dynaamista, lasten taidot kehittyvät vähitellen ja keskenään eri aikaa. Näin ei välttämättä saada tietoa kehitysprosessin autenttisesta tasosta, jos mitataan vain tiettyjä spesifejä taitoja. (Thelen & Smith 2003) Toisaalta tämän tutkimuksen motorinen arviointi oli myös dynaamista tutkimuksen luonteen vuoksi. Koko intervention ajan lasten motorisia taitoja havainnoitiin ja kuntoutus suunniteltiin sen

pohjalta. Mitattuun tasoon päästiin dynaamisen kehityksen huomioon ottavalla harjoittelulla.

8.3 Harjoitusohjelman suunnitteluprosessi

Harjoitusohjelman suunnittelun ensimmäinen vaihe oli testata lapset ja näin selvittää heidän erityiset kehitystarpeensa. Taitotason lisäksi kartoitettiin muita oppimisvaikeuksia ja yritettiin selvittää jokaiselle lapselle sopivin oppimistyyli. Näin haluttiin varmistaa että suunniteltu ohjelma olisi juuri kyseisille lapsille sopiva ja juuri heidän haasteitaan kuntouttava. Vasta harjoittelun lomassa alkoi hahmottua kunkin lapsen todellinen taitotaso ja erityisesti se, mikä heidät motivoi parhaiten harjoittelemaan. Tavoitteena oli luoda positiivinen oppimisympäristö, jossa lapsi tunsi voivansa turvallisesti harjoitella pieniä taitoja kerrallaan. Jokaisen pienen taidon oppimisesta saatiin positiivinen vahvistus.

Lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, on usein vaikeuksia jäsentää kokonaisuuksia ja esimerkiksi arkipäiväntaitoja (Wang, Tseng, Wilson ja Fu-Chang, 2009). Ennako-olettamuksena oli, että kun lapset hahmottavat strukturoidusti kuvien avulla mitä heiltä odotetaan, on oppiminen helpompaa. Ennakkokäsityksille saatiin vahvistusta, kun huomattiin miten nopeasti lapset oppivat ohjeistamaan itseään liikkeissä ja miten nopeasti he löysivät oikeat liikeradat kognitioiden avulla. Erityisen avun lapset näyttivät saavan kuvista. Kuvasta oli aina helppo tarkistaa mitkä asiat oli kussakin liikkeessä muistettava. Kuvien toimivuutta voidaan perustella sillä että, lapset olivat itse niitä tekemässä. Jos kuvat tulisivat ulkopuolisen tekeminä ohjeina, voisi niitä olla vaikeampi hahmottaa.

8.4 Lapsikohtainen kehittyminen

Tutkimuksen lasten kehittymistä ei voi tarkastella ainoastaan yhtenä ryhmänä. Jokaisen lapsen kehitys oli erilaista. Erityisesti lasten motivoitumisessa oli paljon eroja. Toisille sopi paremmin tiukka, strukturoitu tavoitteenasettelu ja suoritusten ylöskirjaus lisäksi motivaatiota. Toisia taas kerhon alussa asetetut tavoitteet ahdistivat ja heille sopi paremmin

että tavoitteet olivat lyhyempiaikaisia. Myös testaustilanteissa oli paljon yksilöllisiä eroja. Toiset selvästi alisuoriutuivat, kun taas toiset tekivät parhaansa juuri testaustilanteessa. Seuraavat kuvaukset on tehty omien havainnointien ja opettajien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella.

Tutkimustuloksissa erottui yksi lapsi (L5). Hänen kohdallaan testaustilanteet eivät olleet onnistuneita, joka näkyi myös huonoina mittaustuloksina. Lapsen verensokeriarvot vaihtelivat nopeasti ja tämän vuoksi vireystaso oli välillä todella alhaalla. Erityisesti loppumittauksessa lapsen voimat olivat täysin lopussa, eikä tehtävien suorittamisesta tullut mitään. Alisuoriutuminen vaikutti näin myös kyseisen lapsen alhaisiin mittaustuloksiin. Vireystason vaihtelut vaikuttivat luonnollisesti myös harjoitteluun, eikä kehitystä välttämättä sen vuoksi niin paljoa tapahtunutkaan. Verensokerin vaihtelut aiheutti sairaus, josta ei saatu tutkimuksessa enempää tietoa. Harjoittelua tehtiin olotilan ehdoilla ja vireystason mukaan. Silloin kun lapsi oli virkeämpi, hän oppi nopeasti uusia liikkeitä ja keskittyessä onnistui todella hyvin. Lapsen sairauden vaikutuksen motoriseen oppimiseen voi näin ollen arvioida olevan suuri.

Motorinen oppiminen oli vaikeaa muillekin lapsille hyvin eri syistä. Erityisesti yhdellä lapsella (L1) oppimiseen vaikutti liikapaino. Liikapaino vaikutti taitojen harjoitteluun kestävyuden heikkoutena. Aerobista kuntoa vaativissa tehtävissä väsymys esti myös käsittelytaitojen ja tasapainotaitojen harjoittelua. Erityisesti dynaamiseen tasapainoharjoitteluun lapsella ei ollut motivaatiota sen kuormittavuuden vuoksi. Lapsi oli myös hyvin tietoinen ylipainostaan ja usein ilmaisi sen olevan este liikkeiden tekemiseen.

Myös toisella lapsella (L6) lievä liikapaino vaikutti harjoitteluun. Liikkuminen oli jäsentymätöntä ja perusliikkeiden liikeradat kadoksissa. Erityisesti tällä lapsella kognitiot auttoivat hahmottamaan liikkeiden muodostumista. Kognitioiden käyttö johti onnistumisen kokemuksiin, kun hän keksi esimerkiksi miten pallo lentää pisimmälle tai miten tasapainolaudalla pysyy pisimmän aikaa. Hän oppi harjoittelemalla, että todella keskittymällä kognitioketjuihin oikeat liikeradat löytyivät ensimmäistä kertaa.

Muutamalla lapsella (L2, L4) suurin tekijä motorisen oppimisen vaikeutumisessa näytti olevan tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauden ongelmat. Keskittyminen ei riittänyt tehtävän toistamiseen ja ympäristössä olevat virikkeet häiritsivät liikkeisiin keskittymisessä. Näillä lapsilla oma verbaalinen ohjeidenanto auttoi keskittymisessä ja

tehtävässä pysymisessä. Motoristen taitojen kehittymättömyys voi näin johtua myös harjoittelutilanteiden sopimattomuudesta. Taidot eivät pääse kehittymään normaalisti, jos ylivilkkaalle lapselle ei anneta mahdollisuutta harjoitella muissa kuin isoissa ryhmissä.

Yhdellä lapsista (L3) motorinen oppiminen oli vaikeutunut selvästi muista syistä kuin kokemuksen puutteesta. Hän oli motivoitunut harjoitteluun, mutta monet perustaidot olivat erityisen vaikeita oppia. Lapsen liikkumisessa oli keskityttäessä lievää spastisuutta. Lapsen polvet vetivät yhteen, kädet koukistuiivat rinnalle ja hän käveli helposti varpaillaan. Ilman lisätutkimuksia on kuitenkin vaikea tietää syitä edellä kuvatuille piirteille. Lapsen oli todella helppo löytää oikeat kognitioketjut ja toistaa liikkeitä. Kehitystä tapahtui joka harjoituskerralla. Lopulta lapsi pystyi keskittyessään tekemään liikkeitä oikein, mutta se vaati selvästi paljon voimia. Esimerkiksi tasapainoilu puomilla oli automaattisesti aina varpailla kävelyä, mutta lapsi pystyi korjaamaan liikkeen suurella keskittymisellä. Kyse näytti näin olevan oikeiden liikkeiden automatisoitumisen puuttumisesta.

8.5 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että toteutettiin alusta loppuun samoilla tutkijoilla. Lasten kehittymistä seurattiin intervention kuluessa, joka helpotti tulosten tulkintaa. Lasten taitotason tunteminen teki tutkimuksesta luotettavampaa, kuin jos testaukset olisi tehnyt esimerkiksi ulkopuolinen henkilö.

Lasten seulomiseen käytettiin opettajien täyttämää Koordinaatiokyselyä. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa opettajien tieto motorisista perustaidoista ja toisaalta taito havainnoida mahdollisia häiriöitä. Koordinaatiokysely oli kuitenkin hyvin ohjeistettu ja havainnoitavat asiat yksinkertaisia. (Liite 1)

Eettisyyttä pohdittiin paljon yhteistyötahojen kanssa, suunnitellessamme oppilaiden valikoitumista kerhoon. Tavoitteena oli toteuttaa kerho niin, että vältettäisiin lasten leimautumista. Kerho markkinoitiin vain yhtenä koulun iltapäiväkerhoista. Kerhon sisällä kyllä puhuttiin lasten kehitystarpeista tarkemmin ja he olivat itse tietoisia mitä taitoja he olivat erityisesti tulleet sinne harjoittelemaan.

Tutkimustulosten validiteettia ja reliabiliteettia lisää käytettyjen mittareiden yleisyys. Molempia Movement-ABC-2 -testistöä ja Koordinaatiokyselyä käytetään paljon vastaavanlaisissa tutkimuksissa (mm. Schoemaker, Niemajer, Reynders, Smits-Engelsman; Kaplan 1998; Rintala, Pienimäki, Ahonen, Cantell, Kooistra 1998; Sugden & Chambers 2003; Taylor, Fayed, Mandich 2007) ja ne on standardoitu isoilla joukoilla. Lisäksi molempien testien toteutukseen on annettu tarkat ohjeistukset.

8.6 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimustarpeita olisi interventioilla, joista saataisiin enemmän tietoa motorisen oppimisen vaikeuksien syistä ja taustoista. Tarpeellista olisi selvittää erityisesti motoristen oppimisvaikeuksien ja harjoituksen puutteen yhteys. Lisäksi kaivattaisiin tutkimusta koulujen tämänhetkisistä mahdollisuuksista tarjota kehittävää liikunnan opetusta lapsille, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia. Tällaista tutkimusta voitaisiin käyttää laajasti koulujärjestelmän kehittämiseen.

Tarvitaan lisää myös yleistä tutkimusta erilaisten lasten motorisesta kehityksestä ja opettajien ammattitaidosta, jotta voidaan suunnitella toimivia harjoitusohjelmia koulussa toteutettaviksi. Tämän tutkimuksen tulosten kautta heräsi kiinnostus tutkia, voisiko samanlaisia muististrategioita käyttää motorisessa oppimisessa ja muissa oppimisen osaluissa, esimerkiksi kirjoittamisessa. Täten voitaisiin integroida tutkimusmenetelmiä ja parantaa näin oppimistuloksia monipuolisesti.

LÄHTEET

- Ahonen, T, Kooistra L, Viholainen H. & Cantell M. 2004. Developmental Motor Learning Disability. A neuropsychological approach. Teoksessa: D. Dewey & D. Tupper. (toim.) Developmental motor disorders. A neuropsychological perspective. New York: The Guilford Press, 265-290.
- Alloway, T. 2007. Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of experimental child Psychology* 20-36, 240-260.
- Alloway, T., Warner C. 2008. Task-specific training, learning and memory for children with developmental coordination disorder: A pilot study. *Perceptual and Motor Skills*, 2, 473-480.
- Ayres, J. 2008. Aistimusten aallokossa. Jyväskylä: PS-kustannus. Käännetty teoksesta: Sensory integration and the child. Understanding hidden sensory challenges 2005, Los Angeles: Western psychological services.
- Ball, M. 2002. Developmental coordination disorder: hints and tips for the activities of daily living. London: Jessica Kingsley.
- Barnett, A., Peters, J. 2004. Motor proficiency Assesment Batteries. Teoksessa: D. Dewey & D. Tupper (toim.) Developmental motor disorders. A neuropsychological perspective. New York: The Guilford Press. 66-111.
- Burton, A.& Miller D. 1998. Movement Skill Assesment. Human Kinetics. USA.
- Bodrova, E. & Leong, D. 2003. Tools of the mind: the Vygotskian approach to early childhood education. New Jersey: Englewood Cliffs Merrill/Prentice Hall.
- Bogaardt, R. & Meijer, O. 2000. Bernstein's theory of movement behavior: historical development and contemporary relevance. *Journal of motor behavior* 32, 57-71.
- Bouffard, M., Thompson, L., Causgove D, Romanov, S.1996. A test of the activity deficit hypothesis with children with movement difficulties. *Adapted physical activity quarterly* 13, 61-73.

- Brooks, V. 1983. Motor control. How posture and movements are governed. *Physical Therapy* 5, 664-673.
- Bruininks, R.H.1978. Bruininks-Oseretky test of motor proficiency examiner's manual. MN, USA: Circle Pines, American Guidance services.
- Cairney, J., Hay, J., Wade, J., Faught B, Flouris, A. 2007. Developmental coordination disorder and reported enjoyment of physical education in children. *European physical education review*. 13, 81-98.
- Cantell, M., Crawford, S., Doyle-Baker 2008. Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human movement science* 27, 344-362.
- Cantel, M., Smyth, M., Ahonen T. 1994 Clumsiness in adolescence: Educational, Motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical activity quarterly* 2, 115-129.
- Cermak, S, Larkin, D, Sasson S, Gubbay S. 2002. What is developmental coordination disorder? Teoksessa: S. Cermak & D. Larkin. *Developmental coordination disorder*. Albany, NY : Delmar /Thomson Learning. 2-22.
- Cermak, S & Larkin, D. 2002. Issues in identification and assessment of developmental coordination disorder. Teoksessa: S. Cermak & D. Larkin. *Developmental coordination disorder*. Albany, NY : Delmar /Thomson Learning, 86-102.
- Chambers, M. Sugden, D. Sinani. C. 2005. The nature of children with Developmental Coordination Disorder. Teoksessa: Teoksessa: D. Sugden & M. Chamber. *Children with developmental coordination disorder*, 1-18.
- Cottam, P. & Sutton A. 1983. *Conductibe education. A system for overcoming motor disorder*. London: Croon Helm.
- Cresswell J. 2005. *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Univeristy of Nebraska-Lincoln. Pearson Education International.
- Davids, K. 2001. Genes, training and other constraints on individual performance: A role for dynamical systems Theory? *Sportscience* 5, ei sivunumeroita.

- Dewey, Kaplan, Crawford, Wilson 2002. Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning and psychosocial adjustment. *Human movement science* 21, 905-918.
- Diamond, A. 2000. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child development* 71, 44-56.
- Gabbard, C. Lifelong motor development 2002. San Francisco, CA, USA: Benjamin Cummings.
- Geuze, R. 2005. Motor impairment in DCD and activities of daily living. Teoksessa: D. Sugden, & M. Chamber 2005. Children with developmental coordination disorder, 19-46.
- Geuze, R. 2003. Static balance and developmental coordination disorder. *Human movement Science* 22, 527-548. Hollanti: Groningenin yliopisto.
- Geuze, R. & Borger, H. 1993. Children who are clumsy: five years later. *Adapted physical activity quarterly* 10, 10-21.
- Gillberg, C. 2003. Deficits in attention, motor control and perception: A brief review. *Archives of disease in childhood* 88, 904-910.
- Graziano, M., Taylor C., Moore, T., Cooke D. 2002. The cortical control review of movement revisited. *Neuron* 36, 349-362.
- Hagger M. & Chatzisarantis, N. 2007. Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport. USA: Human Kinetics.
- Hands, B & Larkin, D 2006. Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. *European journal of special education*. 21, 447-456.
- Hartas, D. (toim.) 2010. Educational research and inquiry: qualitative and quantitative approaches. London: Continuum.
- Horvat, M., Block, M., Kelly, L. 2007. Developmental and adapted physical activity assessment. USA: Human Kinetics.
- Henderson S. 1993. Motor development and minor handicap. Teoksessa: B. Kalverboer, B. Hopkins, R. Geuze. Motor development in early and later childhood: longitudinal approaches. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hendersson, S. & Hendersson, L. 2002. Towards an understanding of developmental coordination disorder. *Adapted physical activity quarterly* 19, 12-31.
- Hendersson, S, Sugden D, Barnett, A. 2007. *Movement Assessment Battery for Children-2*. United Kingdom: Harcourt Assessment.
- International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Tenth revision, ICD-10. Volume 1. WHO. Suomen STAKES.
- Jongmans, M. 2004 Early identification of children with developmental coordination disorder. Teoksessa: D. Sugden . & M. Chamber. *Children with developmental coordination disorder*. London: Whurr., 155-168.
- Jongmans, M. Smiths-Engelsman, B, Bouvien C, Schoemaker, M. 2003. Consequences of Comorbidity of Developmental Coordination Disorders and Learning Disabilities for Severity and Pattern of Perceptual Motor Dysfunction. *Journal of Learning Disabilities* 36, 529-538.
- Kallanranta, T., Rissanen, P., Vilkkumaa I. 2001. *Kuntoutus*. Jyväskylä: Duodecim.
- Kaplan, B., Dewey, D., Crawford, S., Wilson B. 2001. The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: Data and theory. *Journal of learning disabilities* 34, 555-565.
- Kaplan, B., Wilson B., Dewey, D. 1998. Crawford, S. DCD may not be a discrete disorder. *Human movement science*. 17, 471-490.
- Knill, C. & Knill M. *KKK-harjoitushjelmat*. Kehontuntemus, Kontakti, Kosketus. Helsinki: Kehitysvammaliitto.
- Kurtz Lisa A. 2003. *How to Help a Clumsy Child : Strategies for Young Children with Developmental Motor Concerns*. Jessica Kingsley Publishers.
- Larkin, D & Parker H. E. 2002. Task-Specific intervention for children with developmental coordination disorder: a systems view. Teoksessa: S. Cermak & D. Larkin . *Developmental Coordination disorder*. Canada: Delmar, Thomson learning, Inc., 234-247.
- Larkin, D., Hands, B., Parker, H., Cantell M. *Unigym*. Tehtäväsuuntautunut näkökulma motorisen oppimisen vaikeuksiin. Teoksessa: P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell, A. Nissinen. *Liiku ja Opi*. Liikkumisesta apua oppimisvaikeuksiin.

apua oppimisvaikeuksiin.

- Lidz C., 1997. Dynamic assessment: Psychoeducational assessment with cultural sensitivity. *Journal of Social distress and the homeless* 6, 95-111.
- Loh, P., Piek, J., Barret N. 2009. The use of the developmental Coordination disorder questionnaire. *Adapted Physical activity quarterly* 26, 38-53.
- Losse, A., Henderson, S., Elliman D., Hall D., Knight E., Jongmans M. 1991. Clumsiness in children -Do they grow out of it? A 10 yeat follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 33, 55-68.
- Mandich, A., Polatajko, H., Macnab, J., Miller T. 2001a. Treatment of children with developmental coordination disorder: What is the evidence? USA: Haworth Press.
- Mandich, A., Missiuna, S., Polatajko, H., Malloy-Miller 2001b. Performance (CO-OP): Part I - Theoretical foundations. USA: Haworth Press.
- Mandich, A., Polatajko, H., Missiuna, C., & Miller, L. 2001c. Cognitive strategies and motor performance in children with developmental coordination disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 20, 125-143.
- Mandich, A., Missiuna S., Miller L., Macnab J., Malloy-Miller T., Kinsella E., Polatajko H. 2001d. Cognitive orientation to daily occupational performance: (CO-OP) Part III-The protocol in prief. Teoksessa S. Missiuna. (toim.) *Children with developmental coordination disorder: strategies for success.* USA: Haworth Press, 107-124.
- Mandich, Polatajko, Macnab & Miller, 2001e. Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP). *Physical and occupational therapy in pediatrics* 20, 51-68.
- Mandich, A. & Polatajko, H. 2005. A cognitive perspective on intervention for children with Developmental Coordination disorder: the CO-OP experience. Teoksessa: D. Sugden, & M. Chamber. *Children with developmental coordination disorder*, 228-241.
- Merlo, J., Storch, E., Lehmkuhl D, Jacob, M., Murphy, T., Goodman, W., Geffken G. 2010. Cognitive behavioral therapy plus motivational interviewing improves

- outcome for pediatric obsessive-compulsive disorder: A preliminary study. *Cognitive Behaviour Therapy* 39, 24–27.
- Metsämuuronen, J. 2005. Kokeellisen tutkimuksen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.
- Metzger, M. 1997. Applications of nonlinear dynamic systems theory in developmental psychology: Motor and cognitive development. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences* 1, 55-68.
- Magill, R. 2007. Motor learning and control. Usa: McGraw-Hill.
- Miller, L., Malloy-Miller T., Mandich, A., Missiuna, C., Polatajko H. 2001. Performance CO-OP Part 1- Theoretical foundations. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 20, 69-81.
- Missiuna, C., Gaines, R., Mclean, J., Delaat, D., Egan, M., Soucie, H. 2008. Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child neurology*, 839-844.
- Miyahara & Yamaguchi & Green, 2008. A Review of 326 children with developmental and physical disabilities, consecutively taught at the movement development clinic: Prevalence and intervention outcomes of children with DCD. *Journal of Developmental and Physical Disabilities* 20, 353-363.
- Miyahara, M. & Wafer, A. 2004. Clinical Intervention for Children with Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 21, 7-47.
- Numminen, P. 2005. Avaa ovi lapsen maailmaan: Kysellään, liikutaan ja ihmetellään yhdessä. Tampere: Pilot-kustannus.
- O'Beirne, C., Larkin D., Cable, T. 1994 Coordination Problems and anaerobic performance in children. *Adapted physical activity quarterly* 11, 141-149.
- Packman-Alloway, T & Warner, C. 2008. Task-Specific training, learning, and memory for children with developmental coordination disorder: a Pilot Study. *Perceptual and motor skills* 107, 473-480.
- Peens, A., Pienaat, A., Nienaber A. 2007. The effect of different intervention programmes on the self-concept and motor proficiency of 7- to 9-year- old children with DCD. *Child: care, health and development* 34, 316-328.

- Perry, S. 1998. Clinical implications of a dynamic systems theory. *Neurology report*. 22, 34-50.
- Piek, J. 2006. *Infant motor development*. USA: Human kinetics
- Piek, J. & Skinner R. 2001. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human movement science*. 1-2, 73-94.
- Polatajko, H., Rodger, S., Dhillon, A., Hirji, F. 2004. *Approaches to management of children with motor problems*. Teoksessa: D. Dewey & D. Tupper (toim.) *Developmental motor disorders. A neuropsychological perspective*. New York: The Guilford Press, 461-486.
- Riggen, K.J., Ulrich D.A & Ozmun J.C. 1990. Reliability and oncurrent validity of the test of Motor Impairment-Hendersson revision. *Adapted physical activity quarterly*, 7, 249-258.
- Rintala, P. 2006. *Motor skill assessment and adapted physical activity*. Teoksessa: K. Thomson, J. Jaakkola, J. Liukkonen. *Promotion of motor skills in sports and physical education*. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos, 177-186.
- Rintala, P., Pienimäki, A., Ahonen T., Cantell M., Kooistra, L. 1998. The effects of psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human movement science* 17, 721-737.
- Saloviita T. 1988. *Kokeellinen tapaustutkimus soveltavassa työssä*. Johdatus yhden koehenkilön tutkimusasetelmiin. Jyväskylän yliopiston psykologian laitos.
- Sarter, M., Givens, B., Bruno J. 2000. The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain research reviews* 35, 146-160.
- Sherborne, V. 2000. *Laten kokonaiskehitystä tukeva liikunta*. Helsinki: Kehitysvammaliitto.
- Shumway-Cook, Anne & Woollacot Marjorie 2001. *Motor control. Theory and practical applications*. USA: Lippincott Williams & Wilkins. L.
- Shoemaker, A., Niemeijer, K., Reynders, B., Smits-Engelsman, B. 2003. Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: A pilot study. *Neural plasticity* 1-2, 155-163.

- Schmidt, R., Wrisberg, C. 2008. Motor learning and performance: a situation-based learning approach. USA: Human kinetics.
- Smith, L., Thelen, E. 2003. Development as a dynamic system. Trends in Cognitive Sciences 7. Department of Psychology, Indiana University, USA
- Skinner R. & Piek J. 2001. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. Human movement science 1-2, 73-94.
- Sporns, O. & Edelman G.M. 1993. Solving Bernsteins problem: A proposal for the development of coordinated movement by selection. Child development 4, 960-981.
- Sugden & Chambers. 2003. Intervention in children with developmental coordination disorder: The role of parents and teachers. British journal of educational psychology 73, 545-561. London:Whurr.
- Taylor, S., Fayed, N., & Mandich, A. 2007. CO-OP intervention for young children with developmental coordination disorder. OTJR: Occupation, Participation & Health,27, 124-130.
- Todorov, E. 2000. Direct cortical control of muscle activation in voluntary arm movements. Gatsby Computational Neuroscience Unit, University College London. Nature America Inc.
- Toglia, J. 1998. A dynamic interactional model to cognitive rehabilitation. Teoksessa: N. Katz. Cognition and occupation in rehabilitation. Cognitive Models for Intervention In occupational therapy. USA: American occupational therapy association, 5-50.
- VanSant, A., 2003. Motor control, motor learning and motor development. Teoksessa: P. Montgomery, B. Connolly. Clinical applications to motor control. USA: SLACK Incorporated, 25-52.
- Venetsanou, F, Kambas, A, Aggeloussis, N, Serbezis, V, Kyriakos, T. 2007. Use of Bruiniks- Oseretsky Test of motor Proficiency for Identifying children with Motor Impairment. Develomental Medicine & Child Neurology 49. 846-848.
- Wang T., Tseng M., Wilson B., Hu F. 2009 Functional performance of children with developmental coordination disorder at home and at school. Developmental Medicine & Child Neurology. 10, 817-825.

- Ward, A. Rodger S. 2004. The application of cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) with children 5-7 years with developmental coordination disorder. *British journal of occupational therapy*. 64, 256-264.
- Wilson, B, Crawford, S, Green, D, Roberts, G, Aylott, A. and Kaplan, B. 2009. Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Journal Of Physical And Occupational Therapy In Pediatrics*. 29, 182-202.
- Wilson, B, Crawford, S, Dewey, D. 2001. Identifying Developmental Coordination Disorder: Consistency Between Tests. *Physical and occupational Therapy in pediatrics* 20, 29-50.
- Wilson, P., McKenzie, B.1998. Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: a meta-analysis of research findings. *Journal of child psychology and psychiatry* 39, 829-840.
- Zucker-Levin A. 2003. Sensory and perceptual issues related to motor control. Teoksessa: Montgomery, P., Connolly B. *Clinical applications to motor control*. USA: SLACK Incorporated, 207-244.
- Zwicker, J., Missiuna, C., Harris, S., Boyd, L., Schmidt. 2010. Brain activation of children with developmental coordination disorder is different than peers. *Pediatrics* 3, 678-686.
- Williams, H. & Ho, L., 2004. Balance and postural control across the life span. Teoksessa: D. Dewey & D. Tupper. (toim.) 2004. *Developmental motor disorders. A neuropsychological perspective*. New York: The Guilford Press, 211-236.
- The Developmental coordination disorder questionnaire. Viitattu 15.04.2010.
<http://dcdq.ca/>
- World health organisation. BMI for age. Viitattu 08.12.2010
http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html
- Suomen CP-liitto ry. Tutkimustoiminta. Liiku, opi, osallistu. Viitattu 6.12.2010.
<http://www.cp-liitto.fi/index.phtml?s=150>

LIITTEET

Liite 1. Esimerkkejä koordinaatiokyselyn kysymyksistä

C. KOORDINAATIOKYSELY

(Pohjautuu Developmental Coordination Disorder Questionnaire kyselylomakkeeseen, ©B.N. Wilson 2007.)

Tässä lomakkeessa kysyttävillä liikuntataidoilla tarkoitetaan lähinnä sellaisia taitoja, joissa käytetään käsiä tai niiden toteuttamiseen tarvitaan liikkumista. Tällaiset taidot kehittyvät lapsen kasvaessa. Onkin ehkä helpompi vastata kysymyksiin, jos vertaat lapsen taitoja *muiden samanikäisten lasten toimintaan*. Valitse vaihtoehdoista yksi lasta parhaiten kuvaava vaihtoehto. Jos vaihdat vastaustasi ja haluat ympyröidä toisen vaihtoehdon, ympyröi oikea vaihtoehto kahdesti. On tärkeää, että vastaat kaikkiin kysymyksiin.

1=EI yhtään kuin ikäisensä, 2=Vähän kuin ikäisensä, 3=Kohtuullisesti kuin ikäisensä, 4=Aika paljon kuin ikäisensä, 5=Hyvin paljon kuin ikäisensä

1.	Lapsi heittää palloa hallitusti ja tarkasti.	1	2	3	4	5
6.	Lapsi osaa toimia suunnitelmallisesti ja hän osaa käyttää vartaloaan suunnitelman mukaisesti sekä saa tehtävän suoritettua tehokkaasti loppuun (esim. majan rakentaminen, leikkikenttävälineissä liikkuminen, käsityötarvikkeiden käyttäminen).	1	2	3	4	5
7.	Lapsi kirjoittaa tarpeeksi nopeasti pöytäkirjoja muiden luokkatovereiden tahdissa.	1	2	3	4	5

...

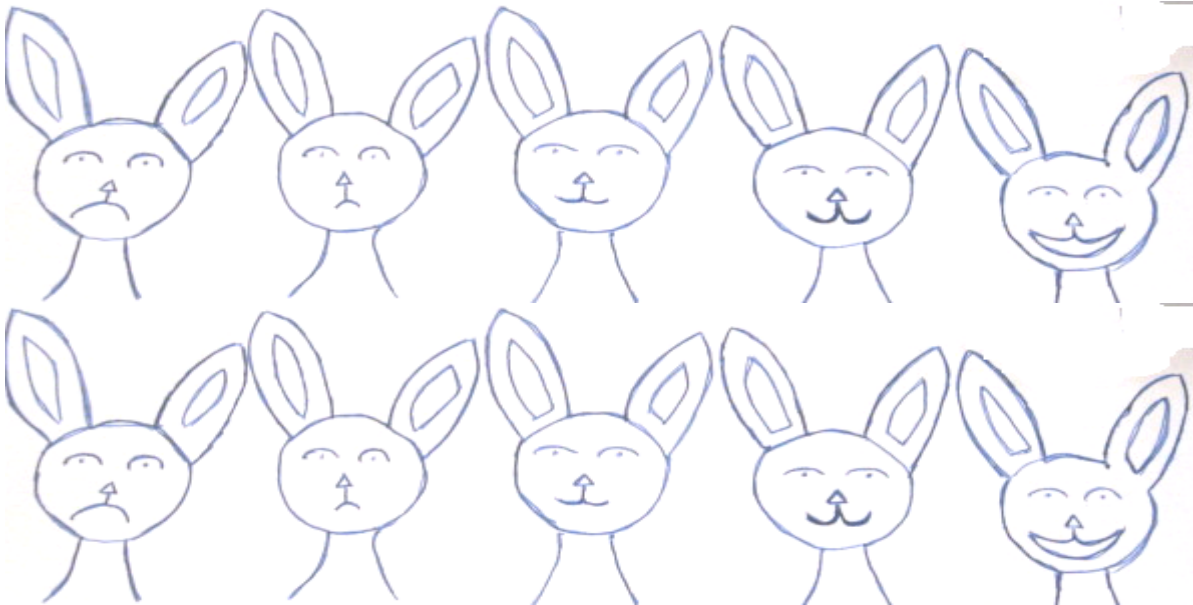
Liite 2. Kuvallinen kerho-ohjelma



Liite 3. Esimerkkejä liikeprosessikuvista



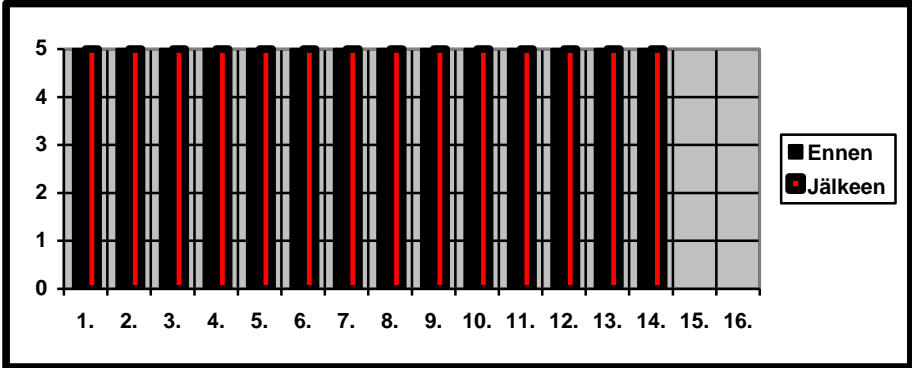
Liite 4. Motivaatiomittari



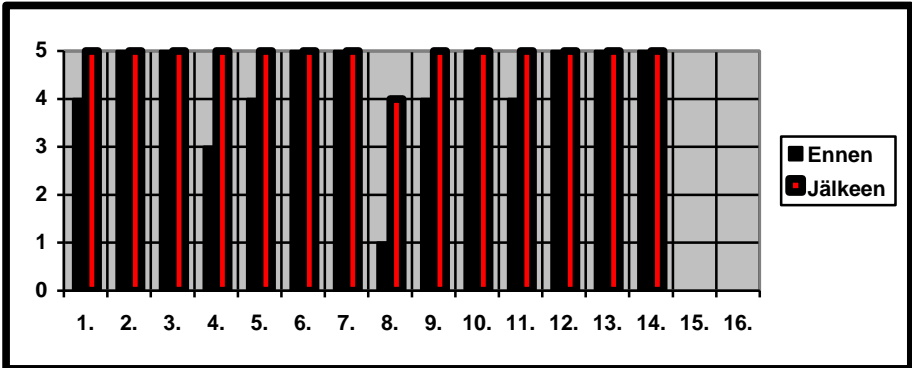
Liite 5. Kokonaismotoriikan keskiarvot ja keskihajonnat kullakin mittauskerralla.

	Keskiarvo	Keskihajonta
Alkumittaus	59,2	12.92
Loppumittaus	77.9	6.25
Pysyvyysmittaus	78.4	6.75

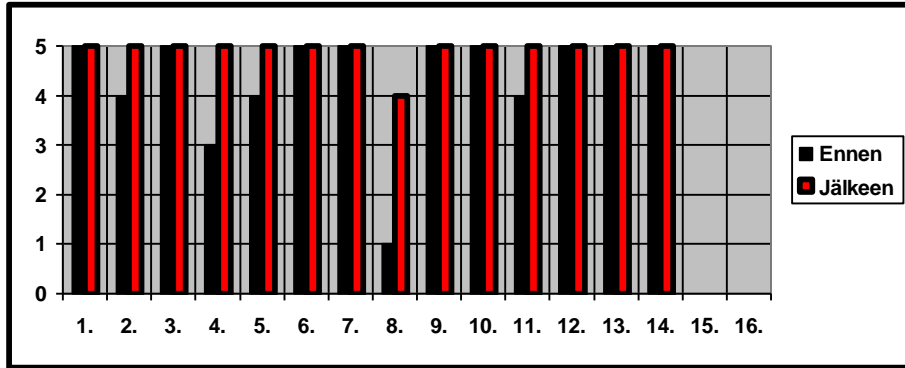
Liite 6. Lasten motivaation yksilöllinen kehittyminen



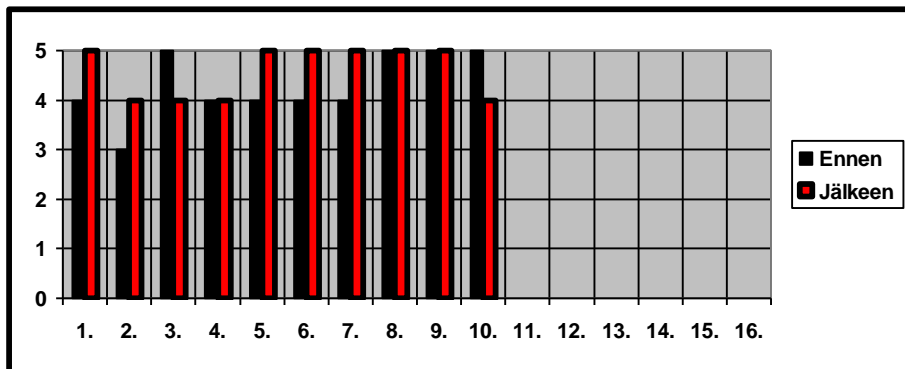
Motivaation kehittyminen kullakin läsnäolokerralla (lapsi 1)



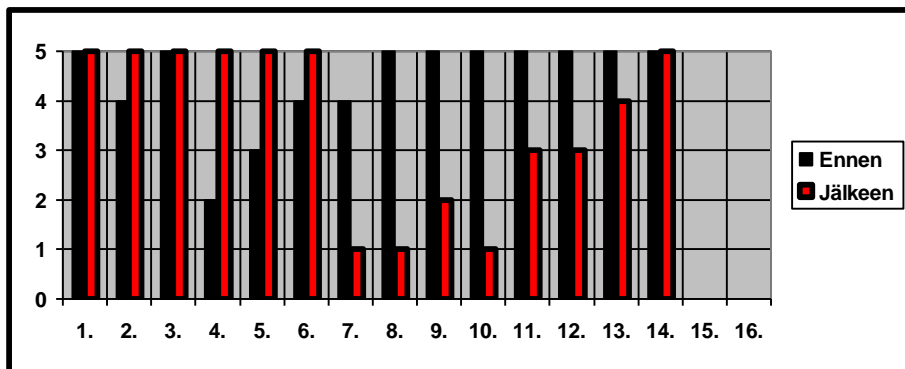
Motivaation kehittyminen kullakin läsnäolokerralla (lapsi 2)



Motivaation kehittyminen kullakin läsnäolokerralla (lapsi 3)



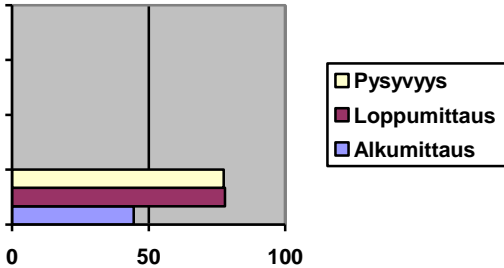
Motivaation kehittyminen kullakin läsnäolokerralla (lapsi 4)



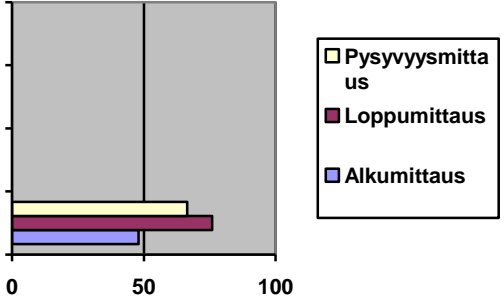
Motivaation kehittyminen kullakin läsnäolokerralla (lapsi 6)

Liite 7. Lasten kokonaismotoriikan yksilöllinen kehittyminen

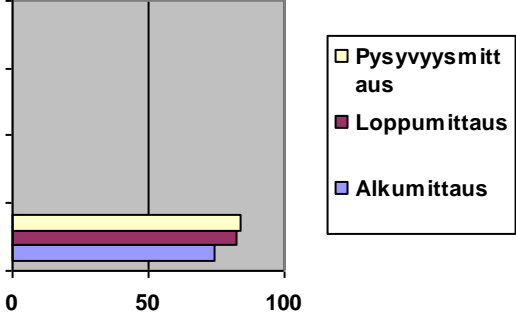
L1



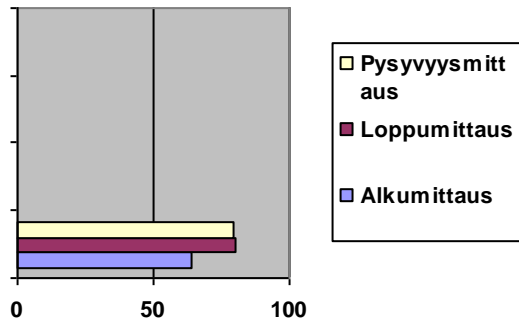
L2



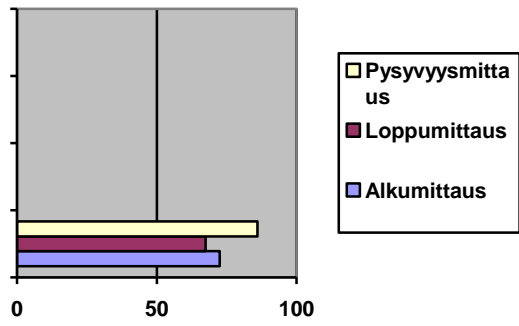
L3



L4



L5



L6

