

JYU DISSERTATIONS 27

Piritta Asunta

Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen ja tukeminen kouluympäristössä



UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ
FACULTY OF SPORT AND
HEALTH SCIENCES

JYU DISSERTATIONS 27

Piritta Asunta

Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen ja tukeminen kouluympäristössä

Esitetään Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston vanhassa juhlasalissa S212
marraskuun 2. päivänä 2018 kello 12.

Academic dissertation to be publicly discussed, by permission of
the Faculty of Sport and Health Sciences of the University of Jyväskylä,
in building Seminarium, auditorium S212, on November 2, 2018 at 12 o'clock noon.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

JYVÄSKYLÄ 2018

Editors

Jarmo Liukkonen

Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä

Päivi Vuorio

Open Science Centre, University of Jyväskylä

Cover photo: www.pixhill.com

Copyright © 2018, by University of Jyväskylä

This is a printout of the original online publication.

Permanent link to this publication: <http://urn.fi/URN:ISBN:78-951-39-7571-5>

ISBN 978-951-39-7571-5 (PDF)

URN:ISBN:978-951-39-7571-5

ISSN 2489-9003

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2018

ABSTRACT

Asunta, Piritta

Identification and support for pupils with motor learning difficulties in a school setting

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018, 144 p

(JYU Dissertations

2489-9003; 27)

ISBN 978-951-39-7571-5 (PDF)

Motor learning difficulties, such as the developmental coordination disorder (DCD), imply substantial difficulties in learning new motor skills. The purpose of this study was to develop an observation tool for teachers to identify motor learning problems. A further aim was to clarify how teachers can support children with motor learning challenges in the school environment.

The study consisted of four sub-studies. The first sub-study comprised a systematic literature review on the psychometric properties and usability of the observation forms used internationally. The Dutch Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) was selected for cross-cultural translation and adaptation. Its translation work and reliability were analysed in the second sub-study. In the third sub-study, the psychometric properties of the Finnish version, MOQ-T-FI were analysed based on a larger set of empirical data. The last sub-study was a descriptive review exploring more closely how motor learning difficulties can be identified and pupils supported in the school environment.

The development as well as reliability assessments of the MOQ-T-FI questionnaire were based on five different data sets. The data of pretest 1 consisted of evaluations by 11 teachers (children $n = 33$, age 6–13, average 9.85). The data of pretest 2 comprised children in eight comprehensive schools (teachers $n = 27$; children $n = 193$; age 6–12, average 9.5). The Finnish reference value data for MOQ-T-FI were collected as comprehensively as possible from the various parts of Finland (teachers $n = 111$; children $n = 850$; age 6–9, average 7.7). In addition, two complementary data sets not included in the sub-studies were utilised.

The studies demonstrated that teachers have good opportunities to identify motor learning difficulties in the school environment. MOQ-T-FI is a functional, simple to use and culturally neutral screening instrument. In terms of validity, it is relatively suitable for identifying pupils' motor learning difficulties, and for its feasibility it is very suitable for the purpose. However, repeatability and usability should be examined more in the future.

A multiphase approach is generally recommended for supporting pupils with motor learning difficulties. The support for children's motor learning should cover every level of the three-step support model. The study encourages the early identification of problems and the strengthening of the self-esteem, motor skills and competence of pupils with motor problems. This should take place in a positive and supportive atmosphere. The early identification of motor learning difficulties and efficient support, at their best, can reduce the risk of social and educational exclusion as well as prevent more extensive problems and deeper motor skills deficits.

Keywords: motor learning difficulty, motor learning problems, developmental coordination disorder, DCD, primary school children, observation, assessment, screening

Author's address Piritta Asunta
Faculty of Sport and Health Sciences
University of Jyväskylä
P.O. Box 35
FI-40014 University of Jyväskylä
Jyväskylä, Finland
piritta.asunta@jyu.fi

Supervisors Professor Pauli Rintala
Faculty of Sport and Health Sciences
University of Jyväskylä
Jyväskylä, Finland

Professor Timo Ahonen
Department of Psychology
University of Jyväskylä
Jyväskylä, Finland

Docent Helena Viholainen
Department of Education
University of Jyväskylä
Jyväskylä, Finland

Reviewers Doctor Marko Kantomaa
London Imperial College, UK

Doctor Niina Kolehmainen
Newcastle upon Tyne, UK

Opponents Professor Leena Haataja
Department of Pediatric Neurology
University of Helsinki
Helsinki, Finland

TIIVISTELMÄ

Asunta, Piritta

Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen ja tukeminen kouluympäristössä.

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018

Motorisen oppimisen vaikeudella, kuten kehityksellisellä koordinaatiohäiriöllä (DCD), tarkoitetaan huomattavaa vaikeutta oppia uusia motorisia taitoja ja soveltaa jo opittuja taitoja uusiin tilanteisiin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää opettajien käyttöön havainnointityökalu, joka auttaa tunnistamaan motorisen oppimisen vaikeuden esi- ja alkuopetusikäisillä lapsilla. Lisäksi tutkimus selvitti, miten opettajat voivat kouluympäristössä tukea lapsia, joilla on haasteita motorisessa oppimisessa.

Tutkimus muodostui neljästä osatutkimuksesta. Ensimmäisessä tutkittiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla maailmalla käytössä olevien havainnointilomakkeiden psykometrisiä ominaisuuksia ja käytettävyyttä. Motoriikan havainnointilomakkeista käännettäväksi ja Suomen oloihin sovitettavaksi valittiin hollantilainen Motor Observation Questionnaire for Teachers- eli MOQ-T-lomake; kääntämistyötä ja luotettavuutta tarkasteltiin toisessa osatutkimuksessa. Kolmannessa selvitettiin suomalaisen version, MOQ-T-FI-lomakkeen, psykometrisiä ominaisuuksia. Viimeisessä, joka oli kuvaileva katsaus, tutkittiin tarkemmin, miten motorisen oppimisen vaikeuksia voi kouluympäristössä tunnistaa ja tukea.

MOQ-T-FI-lomakkeen kehittämisessä ja luotettavuustarkasteluissa on ollut mukana viisi eri aineistoa. Esitestaus 1 -aineisto koostui yhdentoista opettajan arvioista (arvioitavana olleet lapset, n = 33, ikä 6–13 v, ka. 9,85 v). Esitestaus 2 -aineisto muodostui kahdeksan peruskoulun lapsista. (opettajat, n = 27; lapset, n = 193, ikä 6–12 v, ka. 9,5 v). Suomalainen viitearvoaineisto MOQ-T-FI-lomakkeelle kerättiin maantieteellisesti mahdollisimman kattavasti koko Suomen alueelta (opettajat, n = 111; lapset, n = 850, ikä 6–9 v, ka. 7,7 v). Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin kahta täydentävää, osajulkaisujen ulkopuolelle jäänyttä aineistoa.

Tutkimusten perusteella opettajilla on hyvät mahdollisuudet tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä. MOQ-T-FI on toimiva, käytettävyydeltään yksinkertainen ja kulttuurista riippumaton arviointityökalu. Se soveltuu melko hyvin validiteetin osalta ja erittäin hyvin käytettävyyden osalta oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen. Toistettavuutta ja käyttökokemuksia tulee tutkia jatkossa vielä lisää.

Motorisen oppimisen vaikeuden tukemiseen suositellaan yleisesti monivaiheista lähestymistapaa. Lasten motoristen taitojen oppimiseen tulisi antaa tukea kolmiportaisen tuen mallin jokaisella tasolla. Tutkimus rohkaisee varhaiseen vaikeuksien tunnistamiseen ja niiden oppilaiden, joilla on motorisia vaikeuksia, itsetunnon ja motoristen taitojen ja pätevyyden vahvistamiseen positiivisessa ja kannustavassa ilmapiirissä. Motorisen oppimisen vaikeuksien varhainen havaitseminen ja tehokas tuki voivat parhaimmillaan vähentää oppimisesta ja yhteiskunnasta syrjäytymisen riskiä sekä ehkäistä laajempien ongelmavyöhtien syntymistä ja motoristen taitopuutteiden syvenemistä.

Avainsanat: motorisen oppimisen vaikeus, kehityksellinen koordinaatiohäiriö, DCD, alakouluikäiset lapset, havainnointi, arviointi

ESIPUHE

Sain kesällä 2012 soiton pääohjaajaltani professori Pauli Rintalalta, joka kysyi kiinnostustani aloittaa väitöskirjatyö Suomen CP-liiton tutkimus- ja kehittämishankkeessa (Mukaan - Liikun, Opin osallistun 2012-2014). Kiitos Pauli tuosta puhelinsoitosta ja uskostasi kykyihini. Tutkimukseni on monitieteinen, joten matkani ei ole ollut helpoin kuljettava. Etenkin vieraammilla tieteen kentillä, psykologiassa ja erityispedagogiikassa, on ollut merkittävää, että olen saanut ohjausta alojensa parhailta asiantuntijoilta: erityisliikunnan professorilta Pauli Rintalalta, kasvatuspsykologian professorilta Timo Ahoselta ja erityispedagogiikan dosentilta Helena Viholaiselta. Pauli, olen kiitollinen lämminhenkisistä keskusteluista ja kokonaisvaltaisesta tuestasi. Timo, autoit minua pysymään ajan tasalla motorisen oppimisen vaikeudesta; tietomääräsi lasten kehityksellisistä haasteista on vailla vertaa. Helena, olet aina löytänyt oikeat sanat ja tavan saada minut oivaltamaan asiat uudessa valossa. Ihailen teidän kaikkien kykyä nähdä suuria kokonaisuuksia ja yhteyksiä ilmiöiden välillä. Väitöskirjan esitarkastajina toimivat tutkijat Marko Kantomaa ja Niina Kolehmainen. Kiitän teitä kannustavasta, kriittisestä ja kehittävästä palautteestanne, joka kirkasti lopputulosta ja antoi uskoa työn tärkeydestä.

Tämä väitöskirja on monen ihmisen yhteistyön tulos. Suomen CP-liitto ry:n henkilökunta ja toiminnanjohtaja Tomi Kaasinen, kiitos myötäelämisestä ja kansainvälisten verkostojen mahdollistamisesta. "Mukaan" -hankkeen ohjausryhmälle lämmin kiitos näkemyksistänne MOQ-T:n kehittämisen eri vaiheissa. Innostun liikkumaan- ja Mukaan-tiimi, olitte muun muassa aineistonkeruussa korvaamattomia. Aineistojen keruusta kiitos kuuluu myös Juha Mikkolalle ja Jaakko Perälälle sekä pro gradu -opiskelijoille.

Kiitän Niilo Mäki Instituutin (NMI) koko lämminhenkistä henkilökuntaa. Aina kun avasin instituutin oven, tuntui kuin olisin astunut kotiini. Erityisesti haluan kiittää Tuire Koposta lomakkeen käänösprosessiin osallistumisesta. Teknisestä avusta MOQ-T:n ohjelmoinnissa Ekapeli-palvelimelle ja sähköisessä aineistonkeruussa suuri kiitos Miika Pekkariselle. Jari Westerholm, jaksoit opettaa minulle MPLUS-ohjelman käyttöä ja tehdä kanssani analyysyjä. Pekka Räsänen, terävät kysymyksesi haastoivat, mutta veivät aina matkalla eteenpäin.

Jyväskylän yliopistossa on ollut myös uskomaton joukko asiantuntevia ihmisiä kanssani kulkemassa. Esa Nykänen, kiitos teknisestä avusta ja ulkoasun viimeistelystä. Informaatikko Anita Pälvimäki, ystävällinen ja ammattitaitoinen perehdytyksesi tietokantoihin ja systemaattiseen tiedonhakuun oli korvaamaton. Englanninkielisten osien käänöksessä ja kielentarkistuksessa on ollut taitavia ihmisiä apuna. Jatko-opiskelijoiden tarjoama vertaistuki ja tapa juhli-

taa välietappeja kuohuvalla teki matkasta ikimuistaisen. Kiitos erityisesti Nelli Lyyra, Arto Laukkanen, Elina Hasanen, Anna-Liisa Ojala, Kerkko Huhtanen ja Misi Szeróvay. Jatkokoulutusseminaarin vetäjiä professori Hannu Itkosta, professori Pilvikki Heikinaro-Johanssonia, professori Mirja Hirvensaloa ja professori Kimmo Suomea haluan kiittää arvokkaista näkemyksistä ja kysymyksistä.

Lisäksi lämmin kiitos kansainvälisille yhteistyökumppaneille, Groningenin yliopiston apulaisprofessorille Marja Cantellille, rakkaalle mentorilleni, ja MOQ-T:n kehittäjälle Marina Schoemakerille. Marja, olet ollut aina valmis vastaamaan kysymyksiini, ja tapasi tutustuttaa minut Marinaan ja Groningeniin oli unohtumaton.

Kiitoksella ajattelen jokaista tutkimukseeni osallistunutta lasta ja nuorta sekä heidän opettajiaan. Olen kiitollinen myös Motoriikan haasteet -koulutuksiini osallistuneille varhaiskasvattajille ja opettajille, joiden avulla olen voinut peilata tutkimukseni sovellettavuutta ja merkityksellisyyttä. On hienoa tehdä työtä, jolla on merkitystä. Ida Mälkönen, en olisi parempaa kouluttajaparia näihin koulutuksiin voinut saada.

Haluan kiittää myös tutkimukseni rahoittajia. Olin onnekas saadessani tehdä tätä tutkimusta osan ajasta kokopäiväisenä tutkijana CP-liiton Mukaan-hankkeessa ja hankkeen jälkeen Jyväskylän yliopiston tohtorikoulutettavana.

Olen suuressa kiitollisuudenvelassa myös perheelleni. Vanhempani Riitta ja Hans-Dieter Gerlach, olette opettaneet minulle työn tekemisen ja pitkäjänteisyyden voiman, luovuutta unohtamatta. Teräsmummoni Kirsti Soininen, ihailen silmistäsi säikkyvää positiivisuutta, elämäniloa sekä periksiantamattomuutta. Olet tärkeä esikuvani. Vanhempiani ja appivanhempiani, Tuula ja Vesa Asuntaa, haluan kiittää nöyrästi tuesta ja avustanne. Väitöskirjatyön tekeminen ruuhkavuosina ei olisi ilman arjen apuanne ollut mahdollista. Aviomiheelleni Teemulle erityiskiitos joustamisesta, ymmärtämisestä ja siitä, että olet jaksanut kulkea rinnallani. Olet muistuttanut minulle monesti, mikä elämässä on tärkeintä.

Maalissa ollessani vasta oikeastaan ymmärrän, millaisen lahjakkaan, monipuolisen ja avuliaan joukon kanssa olen saanut matkaani taivaltaa. Olen siunattu, kiitollinen ja onnellinen teistä jokaisesta. Haluan omistaa tämän tutkimukseni rakkaille lapsilleni: Aada, Linda ja Anetta - olette suunnattomia ilon, rakkauden ja inspiraation lähteitäni. Säilyttäkää positiivisuutenne kaikessa tekemisessänne sekä muistakaa Walt Disneyn viisaus: "Kaikista unelmistamme voi tulla totta, jos meillä vain on rohkeutta tavoitella niitä."

Helteisenä heinäkuun päivänä,
Jyväskylässä 30.7. 2018
Piritta Asunta

KUVIOT

- KUVIO 1 Newellin (1986) ekologinen teoria (Constraints-led approach) motoristen taitojen oppimisesta (Davids ym. 2008, 40)
- KUVIO 2 Kehityksellisen koordinaatiohäiriön (DCD) suhteellinen päällekkäinen esiintyminen muiden vammojen, sairauksien tai oppimisvaikeuksien kanssa
- KUVIO 3 Ympäristön stressihypoteesimalli (The Elaborated Environmental Stress Hypothesis; Cairney ym. 2013)
- KUVIO 4 Monikomponenttinen hybridimalli (Wilson ym. 2017) – motoriseen oppimiseen ja säätelyyn liittyvät haasteet kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä
- KUVIO 5 RTI-malli: tuen ja arvioinnin toteuttaminen lapsilla, joilla on oppimisvaikeuksia (Fuchs & Fuchs 2007)
- KUVIO 6 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys ja osatutkimusten (1–4) asemoituminen taustateoriaan
- KUVIO 7 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessin eteneminen
- KUVIO 8 MOQ-T-lomakkeen kulttuurisen käännöstyön kuusi vaihetta (Beaton, Bombardier, Guillemain & Ferraz 2000)
- KUVIO 9 MOQ-T-FI-lomakkeen poikien ja tyttöjen ympäristö- ja ikäryhmäkohtaiset persenttiijakaumat
- KUVIO 10 Vuokaavio systemaattisesta kirjallisuushausta ja artikkelien valinnasta
- KUVIO 11 MOQ-T-FI-lomakkeen ikäluokkien liukuvärilliset tulospalkit pistemäärineen
- KUVIO 12 Osajulkaisun 4 pääteemat
- KUVIO 13 Monitasoinen ja moniammatillinen motorisen oppimisen vaikeuden arviointi sekä tukeminen (mukailtu Smits-Engelsman ym. 2015)

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Kehityksellisen koordinaatiohäiriön (DCD) (315.4) diagnoosikriteerit DSM-V-tautiluokituksen mukaan (APA 2013)
TAULUKKO 2	Motoriikan kehityshäiriön (F82) diagnoosikriteerit ICD-10-tautiluokituksen mukaan (THL 2011; ICD-10 1992)
TAULUKKO 3	Tavoitellut (n = 1 000) ja toteutuneet (n = 950) MOQ-T-FI-lomakkeet viitearvoaineistossa
TAULUKKO 4	Lopulliset viitearvoihin sisällytetyt MOQ-T-FI-lomakkeet (n = 850)
TAULUKKO 5	Tilastolliset analyysimenetelmät eri aineistoissa suhteessa validiteetin ja reliabiliteetin eri osa-alueisiin
TAULUKKO 6	Motoriikan havainnointilomakkeita motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen vanhemmille, opettajille ja lapsille
TAULUKKO 7	Tyttöjen ja poikien persentiililuokat sekä luottamusvälit (95 %) MOQ-T-FI-lomakkeen persentiilirajoille

LIST OF ORIGINAL PUBLICATIONS

- I** Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T. & Rintala, P. 2018. Psychometric properties of observational tools for identifying motor difficulties - a systematic review. Submitted.
- II** Asunta, P., Viholainen, H., Westerholm, J. & Rintala, P. 2015. Motoriikan havainnointilomake (MOQT) suomalaisille opettajille - Motor Observation Questionnaire for Teachers -lomakkeen kulttuurinen kääntäminen. *Liikunta & Tiede* 52 (1), 78-86.
- III** Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Westerholm, J., Schoemaker, M. M. & Rintala, P. 2017. Reliability and validity of the Finnish version of the motor observation questionnaire for teachers. *Human Movement Science* 53, 63-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2016.12.006>.
- IV** Asunta, P., Mälkönen, I., Viholainen, H., Ahonen, T. & Rintala, P. 2014. Miten voimme tunnistaa lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, ja tukea heitä kouluympäristössä? *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti NMI Bulletin* 24(4), 4-21.

LYHENTEET

ADD	Attention deficit disorder. Lapsen keskittymiskyky, kyky ylläpitää tarkkaavuuttaan, on heikko, mutta hänellä ei ole poikkeavaa motorista levottomuutta
ADHD	Attention deficit / hyperactivity disorder (suom. tarkkaavuus- ja yliaktiivisuushäiriö; ICD-10 diagnoosikoodi F90.0)
ADL	Activities of daily living. Päivittäin toistuvat toiminnot, kuten peseytyminen, pukeutuminen, syöminen
ASD	Autism Spectrum Disorder (suom. autismin kirjo)
APA	American Psychiatric Association
AUC	Area under Curve. ROC-käyrän alle jäävä pinta-ala ker- too testin toimivuudesta
AVI	Aluehallintovirasto
BOTMP/BOT-2	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
α	Cronbachin alfa, kuvaa sisäistä johdonmukaisuutta
CFA	Confirmatory factor analysis (suom. konfirmatorinen faktorianalyysi)
CO-OP	Cognitive orientation to daily occupational performance. Kanadassa kehitetty terapiamuoto
CR	Komposiittireliabiliteetti, mittaa väittämien yhteneväi- syyttä
DAMP	Deficits in attention, motor coordination and perception. Nimitystä käytetään erityisesti Ruotsissa.
DCD	Developmental Coordination Disorder (suom. ke- hityksellinen koordinaatiohäiriö, 315.4)
DCDQ	The Developmental Coordination Disorder Question- naire - vanhempainlomake
DCDDaily	ADL- ja motoristen taitojen testi
DCDDailyQ	ADL- ja motoristen taitojen kyselylomake
EACD	European Academy of Childhood Disability
ESSENCE	Early Symptomatic Syndromes Eliciting Neurodevelop- mental Clinical Examinations
GMO	Groningen Motor Observation Scale
ICC	Intraclass correlation coefficient, sisäkorrelaatiokerroin
ICD-10	Tautiluokitus. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. versio
IP	The information processing approach (tiedonkäsittelyn teoria)
ICF-CY	International Classification of Functioning, Disability and Health for Children and Youth, lapsen toiminnal- lisen terveyden, toimintakyvyn, toiminnan rajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus

DSM-V	Tautiluokitus. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, yhdysvaltalainen diagnoosijärjestelmä, 5. versio
HOJKS	Henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma, lakisääteinen erityisen tuen tasolla
LENE	Leikki-ikäisen lapsen neurologinen arvio (testi)
KEMO	Kehonhahmotuksen ja motoristen taitojen arviointiin ja niihin liittyvien vaikeuksien tunnistamiseen soveltuva testi (KEMO = keho ja motoriikka)
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin-testi
KTK	Körperkoordination für Kinder -testi
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children, 2. versio
MABC-2-C	Movement Assessment Battery for Children Checklist 2. versio
MAND	McCarron Assessment of Neuromuscular Development -testi
MBD	Minimal brain dysfunction. Ei enää tautiluokituksissa.
MOQ-T	Motor Observation Questionnaire for Teachers
MOQ-T-FI	Motor Observation Questionnaire for Teachers -lomakkeen suomalainen käännös
MPLUS	Tilastollinen ohjelma
NTT	Neuromotor task training, tehtäväsuuntautunut terapiamuoto
PCA	Pääkomponenttianalyysi
PDMS	Peabody Developmental Motor Scale, 2. versio
POPS	Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet
ROC	Receiver operating characteristic. Toimintaominaisuuskäyrä, joka on diagnostisten testien yhteydessä käytetty graafinen esitystapa lomakkeen sensitiivisyydestä ja spesifisyydestä
RTI	Response to Intervention -malli riskilasten tunnistamiseen, arviointiin ja tukemiseen
SDDM	Specific Developmental Disorder of Motor Functions, (suomeksi motoriikan kehityshäiriö, F82)
SDQ	Strengths and Difficulties Questionnaire -kysely
SLI	Specific Language Impairment (suomeksi erityinen kielikehityksen häiriö tai kielellinen erityisvaikeus)
SPSS	Statistical Packages for the Social Sciences, tilastotieteelliseen analyysiin suunniteltu ohjelmisto
TGMD-3	Test of Gross Motor Development -testi, 3. versio
VASU	Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet

SISÄLLYS

ABSTRACT

ESIPUHE

KUVIOT JA TAULUKOT

LIST OF ORIGINAL PUBLICATIONS

LYHENTEET

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	17
2	TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA	23
2.1	Motoriset taidot, motorinen kontrolli ja taitojen oppiminen	23
2.2	Motorisen oppimisen vaikeus.....	28
2.2.1	Motorisen oppimisen vaikeuden määrittely	29
2.2.2	Motorisen oppimisen vaikeuden etiologia ja esiintyvyys.....	32
2.2.3	Motorisen oppimisen vaikeuden päällekkäisyys muiden vaikeuksien kanssa.....	34
2.2.4	Motorisen oppimisen vaikeus riskitekijänä lapsen kokonaiskehitykselle.....	36
2.2.5	Haasteita taitojen tavanomaisessa oppimisessa	41
2.2.6	Motorisen oppimisen tukeminen.....	44
2.3	Motoristen taitojen arviointi.....	47
2.3.1	Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen	50
2.3.2	Monivaiheinen lähestymistapa arvioinnin tueksi.....	52
2.4	Tutkimuksen teoreettinen viitekehys	53
3	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	55
3.1	Tutkimuskysymykset osajulkaisuittain.....	55
3.2	Tieteenfilosofiset lähtökohdat.....	56
3.3	Tutkimuksen etiikka.....	57
4	MENETELMÄT	59
4.1	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Osatutkimus I)	60
4.2	MOQ-T-FI-lomake, esitestaus 1 (Osatutkimus II).....	62
4.2.1	Motor Observation Questionnaire for Teachers, MOQ-T	62
4.2.2	MOQ-T-lomakkeen suomalaiseseen kulttuuriin kääntäminen ..	63
4.3	MOQ-T-FI-lomake, esitestaus 2 (Osatutkimus III)	64
4.3.1	Movement Assessment Battery for Children - 2.....	65
4.3.2	MOQ-T-FI-lomake, viitearvoaineisto	66
4.4	Muut aineistot	69
4.5	Tilastolliset analyysimenetelmät	69
4.6	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus (Osatutkimus IV)	74

5	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	75
5.1	Motoriikan havainnointilomakkeiden psykometriset ominaisuudet sekä käytettävyys (Osatutkimus I).....	75
5.2	Motoriikan havainnointilomake, MOQ-T-FI.....	79
5.2.1	Kulttuurisen kääntämisen ja esitestauksen tulokset (Osatutkimus II).....	79
5.2.2	MOQ-T-FI-lomakkeen validiteetti (Osatutkimus II ja III).....	80
5.2.2.1	Rakennevaliditeetti (construct validity).....	81
5.2.2.2	Kriteerivaliditeetti (criterion validity).....	82
5.2.3	MOQ-T-FI-lomakkeen reliabiliteetti (Osatutkimus II ja III)	82
5.2.3.1	Sisäinen johdonmukaisuus (item consistency)	82
5.2.3.2	Toistettavuus saman mittajaan mittaamana (test-retest reliability)	83
5.2.3.3	Mittaajien välinen toistettavuus (inter-rater reliability)	83
5.2.4	MOQ-T-FI-lomakkeen käyttökelpoisuus	83
5.3	Moniammatillinen arviointi ja tehtäväsuuntautunut lähestymistapa tukemiseen (Osatutkimus IV)	87
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	90
6.1	Päätulokset MOQ-T-FI-lomakkeesta	92
6.1.1	MOQ-T-FI-lomakkeen pätevyys ja toistettavuus	92
6.1.2	MOQ-T-FI-lomakkeen käyttökelpoisuus	93
6.2	Monitasoinen ja moniammatillinen arviointi sekä tukeminen	94
6.3	Tutkimusprosessin arviointi	99
6.4	Jatkotutkimus- ja kehittämis ehdotukset.....	101
	LÄHTEET	114
	LIITTEET.....	139

*There is something you must always remember.
You are braver than you believe,
Stronger than you seem,
And smarter than you think*

Winnie the Pooh

*Elämäni valoilte,
Aadalle, Lindalle ja Anetalle*

1 JOHDANTO

"Puh katsoi kahta kypäläänsä. Hän tiesi, että toinen niistä oli oikea ja että kun oli päättänyt kumpi oli oikea, silloin toinen oli vasen, mutta hän ei koskaan muistanut, miten alku meni."

Kirjailija A. A. Milnen luoma satuhahmo Nalle Puh juuttuu kiinni pieniin ovi-
aukkoihin ja hunajapurkkeihin, pudottelee esineitä eikä erota oikeaa vasem-
masta. Tutkimukseni käsittelee vastaavanlaisia motoriikan haasteita lapsilla.
Näillä kehityksellisillä motorisen oppimisen vaikeuksilla, joita arkikielessä ku-
vataan kömpelyydeksi ja tutkimuskirjallisuudessa kehitykselliseksi koordinaa-
tiohäiriöksi (engl. Developmental Coordination Disorder, DCD), tarkoitetaan
huomattavaa vaikeutta oppia uusia motorisia taitoja ja soveltaa jo opittuja taito-
ja uusiin tilanteisiin. Nämä alitunnistetut kehitykselliset vaikeudet ovat lapsilla
hyvin yleisiä, ja jokaisesta peruskoulun alakoulun luokasta löytyykin keskimää-
rin muutama oppilas, joilla vaikeuksia esiintyy (APA 2013). Tutkimukset eivät
ole vielä tuoneet selvyyttä siihen, mistä motorisen oppimisen vaikeus, kuten
kehityksellinen koordinaatiohäiriö, tarkasti johtuu. Kuitenkin tiedetään, että
kyseessä on neurobiologinen häiriö tai erilaisuus, joka muodostuu aivojen var-
haisen kehityksen aikana perinnöllisistä sekä ympäristöstä johtuvista aivojen
rakenteellisista ja toiminnallisista poikkeavuuksista (Moreno-De-Luca, Myers,
Challman, Moreno-De-Luca Evans & Ledbetter 2013; Dewey & Bernier 2016).
Nykytutkimuksen perusteella tiedämme, että noin 50 prosentilla lapsista moto-
risen oppimisen vaikeudet säilyvät aikuisuuteen asti (Cantell, Smyth & Ahonen
2003) ja ongelmat ovat hyvin pysyviä, mikäli lapsi jää ilman tukea ja kuntoutta-
vaa toimintaa.

Lapsen motorinen kömpelyys voi kieliä kehityksellisen koordinaatiohäiri-
ön lisäksi myös muista vammoista tai sairauksista (kuten CP-vamma, näkö-
vamma, kehitysvamma) tai liikunnallisesta harjaantumattomuudesta. Jos taus-
talla on liikunnallinen harjaantumattomuus, lapsella ei varhaisvuosiensa aikana
ole ollut taitojen kehittymisen kannalta riittävästi tai tarpeeksi monipuolisesti
oppimis- ja liikkumiskokemuksia. Tämä on voinut aiheuttaa sen, että liikkumis-
taidot ovat jääneet lapsella ikäisiään heikommiksi. Onpa syy heikkojen motoris-

ten taitojen taustalla mikä hyvänsä – kehityksellinen häiriö, harjaantumattomuus tai jokin vamma tai sairaus –, lapsella on oikeus saada motoristen taitojensa harjoitteluun tukea. Olennaista on kuitenkin erottaa yllä kuvatut eri syytaustat toisistaan, jotta lapsi voi saada parhaan ja tehokkaimman mahdollisen tuen oppimiseensa.

Motoriset taidot ja niiden puutteet vaikuttavat hyvin laajalti lapsen kokonaiskehitykseen ja myöhempään elämään. Heikot motoriset taidot ovat yhteydessä oppimiseen (Cantell 1998; Gomez, Piazza, Jobert, Dehaene-Lambertz, Dehaene & Huron 2015; Kantomaa ym. 2013a), toiminnanohjaukseen ja tarkkaavuuteen (Bernardi, Leonard, Hill, Botting & Henry 2017; Missiuna ym. 2014; Tal Saban, Ornoy & Parush 2014b), fyysiseen hyvinvointiin (Cairney & Veldhuizen 2013a; Kantomaa ym. 2011; Hendrix, Prins & Dekkers 2014; Rivilis, Hay, Cairney, Klentrou, Liu & Faught 2011) sekä psyykkiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin (van den Heuvel, Jansen, Reijneveld, Flapper & Smits-Engelsman 2016; Jarus, Lourie-Gelberg, Engel-Yeger & Bart 2011; Kennedy-Behr, Rodger & Mickan 2015; Reunamo, Hakala, Saros, Lehto, Kyhälä & Valtonen 2014; Wagner, Bös, Jasenoka, Jekauc & Peterman 2012). Lapsilla, joilla on motorisen oppimisen pulmia, on myös ikäisiään enemmän ahdistukseen ja masennukseen liittyviä oireita (Piek, Bradbury, Elsley & Tate 2008; Sigurdsson, von Os & Fombonne 2002; Missiuna ym. 2014). Ongelmat laajenevat herkästi käyttäytymisen ja tunne-elämän alueille, varsinkin jos lapsi jää vaille tarvitsemaansa tukea. Koska tarvitsemme motorisia taitoja lähes kaikessa toiminnassamme, muodostavat heikot motoriset taidot riskin yhteiskunnasta syrjäytymiselle (Cantell ym. 2003). Ongelmien yleisyyden vuoksi lapsen kehityksen seuranta, mahdollisiin vaikeuksiin puuttuminen ja taitojen tukeminen on myös kansanterveydellisesti tärkeää. Oppimisen vaikeudet voidaan nähdä siis uhkana lapsen kokonaiskehitykselle ja hyvinvoinnille. Varhaisella tuella voitaisiin puolestaan vaikuttaa myönteisesti lapsen kehitykseen.

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön tunnistaminen on haasteellista, koska kyseessä on hyvin heterogeeninen ryhmä lapsia, joilla vaikeudet vaihtelevat vakavuusasteen mukaan, ilmenevät joko hieno- tai karkeamotoriikan alueella tai kummallakin ja esiintyvät usein yhtä aikaa muiden oppimisvaikeuksien ja tarkkaavuuden pulmien kanssa (APA 2013). Tunnistamista vaikeuttaa myös heikon vaikeuden tiedostamisen lisäksi arviointiin soveltuvien menetelmien puute. Monen lapsen vaikeudet, niin Suomessa kuin kansainvälisestikin, jäävät tunnistamatta (Gaines, Missiuna, Egan & McLean 2008; Kirby, Salmon & Edwards 2007; Missiuna, Gaines & Sousie 2006; Wilson, Neil, Kamps & Babcock 2013a). Tätä kuvaa hyvin esimerkkitapaus Kanadasta, jossa lapsen huoltajilla on herännyt huoli, mutta ammattihenkilöt eivät vaikeutta siitä huolimatta tunnista:

”A 7-year-old boy is brought to your office by his mother at the urging of his school. Although he reads extremely well and seems to understand material that is taught, he has great difficulty producing written work, initiating and finishing tasks and participating in gym class. He has trouble sitting still, often bumps into things and other people, and his behaviour is interfering with his academic progress. Socially he is isolated, especially on the school playground, where he avoids physical activity. After educational testing, the learning resource teacher concludes that there is no evidence of a learning disability. The patient appears to be a healthy, communicative boy who

slouches noticeably in his chair. His mother is teary and anxious when describing his continuing difficulties.” (Missiuna ym. 2006.)

Motorisen oppimisen vaikeuden vaikutuksia pitkäaikaiskehitykseen, terveyteen ja koulutukseen ei ymmärretä riittävästi. Harrowellin ja kollegoiden (2018) Englannissa tekemä prospektiivinen kohorttitutkimus, joka hyödynsi pitkittäistutkimuksen aineistoja, osoitti, että noin 40 prosenttia lapsista, joilla oli DCD, ei ollut saanut kouluaikanaaan lisätukea motoriikan vaikeuksiin.

Suomessa kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön liittyvää tutkimusta on tehty jo lähes kolmenkymmenen vuoden ajan. Ahosen (1990) tekemä ”Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt” -väitöstutkimus, jossa tutkittiin motoristen koordinaatiohäiriöiden erilaisia alatyyppejä, oli ensimmäinen tutkimus tästä aihepiiristä. Muutama vuosi myöhemmin Cantell, Smyth ja Ahonen (1994) tutkivat kehityksellisen koordinaatiohäiriön pysyvyyttä ja saivat selville, että erot motorisissa taidoissa, sekä hieno- että karkeamotorisissa tehtävissä, näkyivät murrosikään saakka vielä noin puolella lapsista. Cantell (1998) selvitti psykologian alan väitöstutkimuksessaan motoristen vaikeuksien yhteyttä heikkoon koulutustaustaan ja akateemisiin vaikeuksiin myös myöhemmällä iällä. Viho-lainen, Ahonen, Cantell, Lyytinen ja Lyytinen (2002) tutkivat osana laajempaa tutkimusprojektia¹ varhaisen motorisen kehityksen yhteyttä lukemisvaikeuden riskitekijöihin kielellisessä kehityksessä. Tutkijat havaitsivat, että jos lapsella on suvussa kulkeva lukivaikeusriski, niin motorisen kehityksen hitaus oli yhteydessä hitaampaan kielenkehitykseen.

Liikuntainterventiotutkimuksia on tehty myös jonkin verran. Rintala, Pie-nimäki, Ahonen, Cantell ja Kooistra (1998) tutkivat psykomotorisen harjoittelun ja lisätyn liikunnanopetuksen vaikutuksia lasten motoristen taitojen kehittymiseen niillä lapsilla, joilla oli sekä kielellinen erityisvaikeus että kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Erot näkyivät lähinnä välineenkäsittelyssä, jossa psykomotorista harjoitusta saaneiden ryhmässä oli nähtävissä enemmän kehitystä. Muutoin ero psykomotorisen harjaantumisen ja liikunnanopetuksen välillä jäi pieneksi. Cantellin ja Sääkslahden (2001) ”Moto-kerho: motoristen perustaitojen harjaannuttaminen koulun kerhossa” -tutkimuksessa tutkittiin peruskoulun ensimmäisellä luokalla liikuntainterventioon osallistuneiden lasten motorisia ja kognitiivisia taitoja sekä niiden kehittymistä. Kerhoon osallistuneet oppilaat saivat kiinni vertaisiaan molemmilla osa-alueilla. Reinikka, Sääkslahti ja Luuk-konen (2014) jatkoivat kyseisen tapaustutkimuksen parissa ja kartoittivat Sääks-lahden ja Cantellin tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden koulumenestystä liikunnassa kuudennella luokalla sekä tutkivat lasten kokemuksia oppimisesta ja liikunnasta haastatteleamalla heitä yhdeksännellä luokalla. Monella Moto-kerhoon osallistuneella oppilaalla oli hyvin myönteinen kuva koululiikunnasta. Kyseinen tutkimus kannustaa oppimisvaikeuksien riskien varhaiseen tunnis-

¹ Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia (JLD) -pitkittäistutkimuksessa on seurattu 200 keskisuomalaista lasta syntymästä 9. luokalle ja uudestaan 20 ja 23 vuoden iässä. Koehenkilöt ovat syntyneet vuosina 1993–1996. Puolet lapsista kuuluu perheisiin, joissa on kohonnut riski lukivaikeuteen suvussa kulkevan lukivaikeuden takia (riskiryhmä). Puolet lapsista muodostavat kontrolliryhmän (ei riskiä).

tamiseen ja tuen järjestämiseen. Viimeisin suomalainen tutkimus motorisen oppimisen vaikeuksista on Laasosen (2015) liikuntapedagogiikan väitöskirja, jossa hän kehitti KEMO-testin (keho ja motoriikka) alle kouluikäisten lasten (4–6-v.) motoristen taitojen ja niihin liittyvien vaikeuksien tunnistamiseen sekä saadun tiedon hyödyntämiseen lasten liikunnan ohjaamisessa varhaiskasvatuksessa ja vapaa-ajan liikunnassa.

Aikaisemmista tutkimuksista huolimatta tieto motorisen oppimisen vaikeuksista, kuten kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä, on vielä Suomessa varsin vähäistä, vaikka viime vuosina yhteiskunnallisesti onkin jo otettu merkittäviä askelia asian tiedostamisessa. Motoriikan tukikerhoja (motoriikkakerhoja) on useilla kouluilla, ja osa kunnista järjestää kömpelöille lapsille motoriikkaryhmiä liikunta- tai terveystoimen kautta. Valtakunnan tasolla motorisen oppimisen vaikeus on teemana kirjattu uusimpiin merkittäviin varhaiskasvattajien ja opettajien toimintaa ohjaaviin asiakirjoihin. Uusien opetussuunnitelman perusteiden (POPS 2014, 150) mukaan ”vuosiluokilla 1–2 on tärkeää tunnistaa sellaiset motorisen oppimisen vaikeudet, joilla voi olla yhteyttä muihin oppimisen ongelmiin”. Myös vuoden 2014 esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014, 15, 44) tavoitteena on pyrkiä ennaltaehkäisemään lapsella ilmeneviä oppimisvaikeuksia sekä ongelmien monimuotoistumista ja syvenemistä seuraamalla ja tukemalla lapsen kehitystä.

Vuonna 2016 julkaistiin varhaisvuosien fyysisen aktiivisuuden suositukset. Suositukset pohjautuvat tutkimustietoon siitä, miten alle kahdeksanvuotiaiden lasten kanssa toimivat aikuiset voivat mahdollistaa lasten oikeuksien toteutumisen tukemalla lasten kokonaisvaltaista kasvua, kehitystä, terveyttä ja hyvinvointia liikunnan avulla. Motorisen oppimisen vaikeudet ovat olleet mukana sisällöissä, ja ne on huomioitu myös suositusten tieteellisissä perusteissa (ks. Asunta ym. 2016, 38–42). Syksyllä 2017 astui voimaan myös uudet Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (VASU 2016), joka on varhaiskasvatustilain² pohjalta Opetushallituksen antama määräys, joka velvoittaa oikeudellisesti varhaiskasvatuksen järjestäjiä. Tässä valtakunnallisessa asiakirjassa korostetaan säännöllisen ja ohjatun liikunnan merkitystä lasten kokonaisvaltaiselle kehitykselle ja motoriselle oppimiselle ja varhaiskasvatushenkilöstöä velvoitetaan myös tekemään lasten motoristen taitojen suunnitelmallista havainnointia.

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2016, 53) velvoittaa myös siirtämään perusopetukseen varhaiskasvatuksessa saadun ja dokumentoidun tiedon lapsen oppimisvaikeuksista: ”On tärkeää, että tieto lapsen tuen tarpeesta ja esiopetuksen aikana saamasta tuesta siirtyy myös perusopetukseen. Opetuksen järjestäjät vastaavat sujuvista tiedon siirron käytäntöjen luomisesta ja kehittämisestä.”

Tämän velvoitteen ja motorisen oppimisen vaikeuden merkityksen tiedostaminen ja tunnistaminen lisäävät tulevaisuudessa motoriikan haasteita koskevan tiedon siirtymistä eri nivelvaiheiden välillä.

Opetuslainsäädäntö on muuttunut Suomessa 2010-luvulla merkittäväällä tavalla. Kouluissamme on inklusiioon pohjautuva lähikouluperiaate. Tukea

² Varhaiskasvatustilain (36/1973)

oppimiseen on siis annettava lapsen omalla lähikoululla, minkä vuoksi opetusryhmät ovat entistä heterogeenisempia. Oppimisen tuki on nyt selkeämmin kirjattu osaksi jokaisen oppiaineen, myös liikunnan, opetussuunnitelmaa (POPS 2014). Nykyinen perusopetusta ohjaava perusopetuslaki astui voimaan vuonna 2011³. Samalla lakimuutoksen kanssa otettiin käyttöön kolmiportaisen tuen malli: yleinen, tehostettu ja erityinen tuki (POPM 2010). Sen perusteella oppilaalla on oikeus saada riittävää oppimisen ja koulunkäynnin tukea heti tuen tarpeen ilmetessä. Viime vuosien aikana tukea saaneiden oppilaiden määrä onkin kasvanut joka vuosi. Vuonna 2016 peruskoulun oppilaista 16,4 prosenttia sai tehostettua tai erityistä tukea oppimiseensa (SVT 2016). Opetusministeriön opetusneuvoksen Jussi Pihkalan mukaan kyse on erilaisista ongelmista kärsivien oppilaiden määrän kasvusta sekä siitä, että herkkyyksien ongelmien havaitsemiseen on kasvanut. Erityispedagogiikan professori Timo Saloviita uskoo kuitenkin kolmiportaisen tuen järjestelmän selittävän tukea tarvitsevien oppilaiden suurta määrää (ks. Parkkari 2016). Kaiken kaikkiaan tämän tuen määrän kasvamisen suunta on oikea lapselle, jolla on motorisen oppimisen vaikeuksia, sillä kun lapsen haasteisiin puututaan selvästi herkemmin ja varhaisemmassa vaiheessa kuin aikaisemmin, voidaan ehkäistä entistä paremmin vaikeuksien kasaantumista, syvenemistä ja monimuotoistumista.

Suomessa motorista kehitystä arvioidaan systemaattisesti neuvoloiden terveystarkastusten yhteydessä. Terveystarkastusten ja hyvinvoinnin laitos (THL) on julkaissut menetelmäkäsikirjan⁴ ohjaamaan kuntien neuvolatyötä. Leikki-ikäisten (2 ½–6-vuotiaiden) lasten neurologisen kehityksen arvioinnin pohjana voidaan käyttää menetelmäkäsikirjan mukaan ”Leikki-ikäisen lapsen neurologista arviota” (LENE). Se pyrkii löytämään mahdollisimman varhain sellaiset kehitykselliset ongelmat, jotka voivat ennakoita oppimisvaikeuksia kouluikässä. Testissä on sekä hieno- että karkeamotoriikkaa mittaavia tehtäviä (Valtonen, Mustonen, Lyytinen & Ahonen 2007). Hyvästä neuvolajärjestelmästä ja LENE-arvioinneista huolimatta osa lapsista, joilla on lieviä motorisen oppimisen vaikeuksia, jää tunnistamatta.

Kouluissa arvioinnin keskeisenä periaatteena tulisi olla oppimisen ja kehityksen seuraamisen lisäksi se, että mahdollisimman varhain pystyttäisiin tunnistamaan lapset, joilla on motorisessa kehityksessään haasteita. Arviointia tulee tehdä jatkuvasti, jotta se palvelisi tuen tarpeen suunnittelua ja toteuttamista. Kouluympäristöön soveltuvien motoriikan arviointiin tarkoitettujen menetelmien puute on kuitenkin suuri. Tarve käytännön työkalulle, joka auttaisi opettajia tunnistamaan ja tukemaan motorisen oppimisen vaikeuksia kouluissa, nousi esiin Suomen CP-liiton vuonna 2011 päättyneessä ”Liiku, opi, osallistu” -hankkeessa. CP-liiton hallinnoimassa kyseistä hanketta seuranneessa motoriikkahankkeessa ”Mukaan – liikun, opin, osallistun” (2012–2014) yhtenä tavoitteena olikin vastata tähän tarpeeseen ja kehittää menetelmä lievempien motoriikan

³ Laki perusopetuslain muuttamisesta 642/2010

⁴ Mäki, P., Wikström, K., Hakulinen, T. & Laatikainen, T. Terveystarkastukset lastenneuvolassa ja kouluterveydenhuollossa: Menetelmäkäsikirja. 2016. Terveystarkastusten ja hyvinvoinnin laitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-720-6>

haasteiden (DCD) tunnistamiseen kouluympäristössä. Toimin ”Mukaan - liikun, opin, osallistun” -hankkeen projektitutkijana ja vastasin tämän työkalun kehittämisestä.

Tämän väitöstutkimuksen tarkoituksena on kehittää liikuntaa opettavien opettajien käyttöön helppokäyttöinen havainnointityökalu, joka auttaisi motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisessa ja tukemisessa esi- ja alkuopetusikäisillä lapsilla. Ensimmäisessä osatutkimuksessa selvitetään systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla maailmalla käytössä olevia havainnointilomakkeita ja niiden psykometrisiä ominaisuuksia. Ensimmäisen osatutkimuksen perusteella lomakkeista valittiin käännettäväksi hollantilainen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomake. Toinen osatutkimus tarkastelee kyseistä suomalaista käännöstä. Pilotoinnin jälkeen tutkittiin suomalaisen version, MOQ-T-FI-lomakkeen, psykometrisiä ominaisuuksia ja kerättiin suomalaiset viitearvot, jotka on kuvattu kolmannessa osajulkaisussa. Tutkimuksen viimeinen osatutkimus kartoittaa kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla sitä, kuinka opettajat voivat tunnistaa ja tukea motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä. Aikaisempi tutkimuskirjallisuus kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä on painottunut vahvasti arviointiin ja diagnosointiin, minkä vuoksi kuljetan sitä mukana läpi työn. Pääpaino tässä tutkimuksessa on kuitenkin enemmän pedagogisessa tunnistamisessa kuin tarkassa diagnostisessa arvioinnissa, ja sen vuoksi käsittelen laajemmin motorisen oppimisen vaikeutta. Etiologian ja neurologisen syytaustan ymmärtäminen on kuitenkin tärkeää, jotta lasten kehitykselliset vaikeudet voitaisiin tunnistaa ja mahdollisiin vaikeuksiin antaa tukea. Tässä monitieteisessä tutkimuksessa on tehty laaja-alaista yhteistyötä yli tieteenalarajojen ja liikuttu liikuntapedagogiikan, erityispedagogiikan sekä psykologian alan tutkimuksen ja teorian rajapinnoilla.

2 TUTKIMUKSEN TOUREETTINEN TAUSTA

Tässä luvussa kuvaan tutkimuksen teoreettista taustaa motoriikan oppimisvaikeuden tiedostamisen, tunnistamisen sekä tukemisen viitekehyksen kautta. Kokonaiskuvan saamiseksi viimeisessä alaluvussa, luvussa 2.4, on koottuna yhteen kuvioksi (kuvio 6) tutkimuksen teoreettinen tausta ja neljän osatutkimuksen asema siinä.

2.1 Motoriset taidot, motorinen kontrolli ja taitojen oppiminen

Käsityksemme ihmisen motorisesta kehittämisestä on muuttunut sadan viime vuoden aikana. Aluksi ajateltiin, että oppiminen etenee lähinnä hermoston kypsymisen myötä (Gesell & Frances 1951), mutta nykyään motorinen kehitys mielletään jatkuvaksi, elämän mittaiseksi muutokseksi motorisessa toiminnassa, jossa yksilön ominaisuuksien lisäksi myös ympäristön vaikutuksilla, havaitsemisella ja kokemuksilla on keskeinen merkityksensä (Gallahue & Ozmun 2002; Haywood & Getchell 2009; Magill 2011; Shumway-Cook & Wollacott 2012).

Kuvaan ensin motoriseen toimintaan liittyviä termejä, jonka jälkeen siirryn käsittelemään taitojen oppimisen teorioita ja erilaisia lähestymistapoja. Termillä *motorinen* viitataan liikkeeseen (Haywood 1993, 7) sekä hermoimpulssien kontrolloimaan ruumiinliikettä koskevaan toimintaan (Kauranen 2011, 11). Burton ja Miller (1998, 43) korostavat, että ”motorinen” (motor) tulisi erottaa ”liikkeestä” (movement), vaikka näitä käsitteitä usein synonyymeinä käytetäänkin. *Liike* on arvioinnin näkökulmasta havainnoitavaa, toisin sanoen se voidaan observoida muutoksena jossain kehon osassa. Motorinen-termi viittaa motoriseen kontrolliin ja kehon sisäisiin neuraalisiin prosesseihin, eikä se ole suoranaisesti observoitavissa (Gallahue ym. 2012, 15).

Motorinen kyky on ihmisen suhteellisen pysyvä ominaisuus, joka vaikuttaa yksilön potentiaaliin saavuttaa motorinen taito (Magill 2011, 48–61). Näitä perimän määräämiä kykyjä, jotka voivat joko hidastaa tai edesauttaa oppimista,

voidaan jaotella usealla tavalla, esimerkiksi havaintomotorisiin (kuten suunnataaminen tai reagointinopeus) ja fyysisiin kykyihin (kuten voiman säätely tai liikkeiden oikea ajoitus) (Schmidt & Wrisberg 2004, 26-47). Yksilöllisiä motoristen taitojen oppimiseen vaikuttavia eroja syntyy kykyjen lisäksi muun muassa henkilön motivaatiosta, kunnosta, aikaisemmista kokemuksista, asenteesta ja tunnetilasta (Schmidt & Wrisberg 2004, 26-27).

Motorinen taito on kyseessä silloin, kun yhdellä tai useammalla kehon osalla toteutetaan tavoitteellinen, opittu ja tahdonalainen liike (Gallahue ym. 2012, 499; Magill 2011). Schmidt ja Wrisberg (2004, 5) näkevät motoriset taidot suorituksina, joissa liikkeen laatu onkin keskiössä. Taitavaa motorista suoritusta voidaan kuvata heidän mukaansa seuraavien lähtökohtien kautta: Taitavaan suoritukseen liittyy aina jokin ennalta asetettu tavoite. Liikkeen suoritus on varmaa, ja se on toistettavissa haastavissakin olosuhteissa minimiajalla ja -energialla. (Schmidt & Wrisberg 2004, 5-10, 28.)

Motorista taitoa on luokiteltu monella eri tavalla. Ensiksikin sitä voidaan luokitella käytettyjen lihasten koon mukaan: pienillä lihaksilla tuotettuihin liikkeisiin eli hienomotoriikkaan ja suurilla lihaksilla tuotettuun liikkeeseen eli karkeamotoriikkaan (Magill 2011). Seuraavaksi, motorinen taito voidaan luokitella suoritusympäristön mukaan. Se voi olla suljettu tai avoin. ”Avoimia taitoja” tarvitaan muuttuvassa ja ennalta arvaamattomassa ympäristössä, kuten pallopeleissä. ”Suljetut motoriset taidot”, jollaisia ovat esimerkiksi uimahyppy ja kirjoittaminen, suoritetaan vakaassa ja muuttumattomassa ympäristössä. (Gallahue & Ozmun 2002, 17; Magill 2011; Schmidt & Lee 2005, 20-22).

Motorinen taito voidaan luokitella myös liikkeen organisoinnin ja jatkuvuuden mukaan erillis-, sarja- ja jatkuviin taitoihin (Magill 2011; Schmidt & Wrisberg 2004, 5-6). Yksi tapa luokitella motorista taitoa on liikkumisympäristön huomioiva Gentilen malli (Gentile 2000, Magillin 2011 mukaan), jossa motorinen taito voidaan jakaa sen perusteella, onko keho paikallaan vai liikkeessä, käytetäänkö siinä esinettä vai ei, onko ympäristö pysyvä vai liikkeessä ja onko liikkeissä tilanteiden välistä vaihtelua. Näitä yllä kuvattuja asioita yhdistelemällä saadaan aikaiseksi kuudentoista erilaisen liikkeen variaatio.

Taitoa voidaan luokitella lisäksi myös motorisen ja kognitiivisen ulottuvuuden mukaan eli sen mukaan, kuinka paljon liikkeessä tarvitaan motorista kontrollia ja kuinka paljon puolestaan päätöksentekoa eli kognitiivisia taitoja (Schmidt & Wrisberg 2004, 6-7). Motorisen toiminnan säätelyssä kognitiivisista toiminnoista tärkeimpiä ovat muisti ja tarkkaavuus. Tarkkaavuutta täytyy pystyä pitämään yllä riittävän kauan. Lisäksi tarkkaavuutta tarvitaan valittaessa kaikesta saadusta informaatiosta tehtävän suorittamisen kannalta olennaisin tieto.

Motoriset taidot voidaan jaotella vielä lisäksi perusmotorisiin taitoihin sekä havaintomotorisiin taitoihin. Gallahue ja kollegat (2012, 186-187) jakavat *perusmotoriset taidot*, jotka toimivat muiden monipuolisempien ja lajispesifisten liikkeiden pohjana, tasapainotaitoihin (kuten kieriminen ja kääntyminen), liikkumistaitoihin (kuten juoksu ja loikka) ja esineenkäsittelytaitoihin (kuten pallon heitto ja potkaisu). Nämä liikkeiden perustaidot tulisi saavuttaa noin 3-7 vuo-

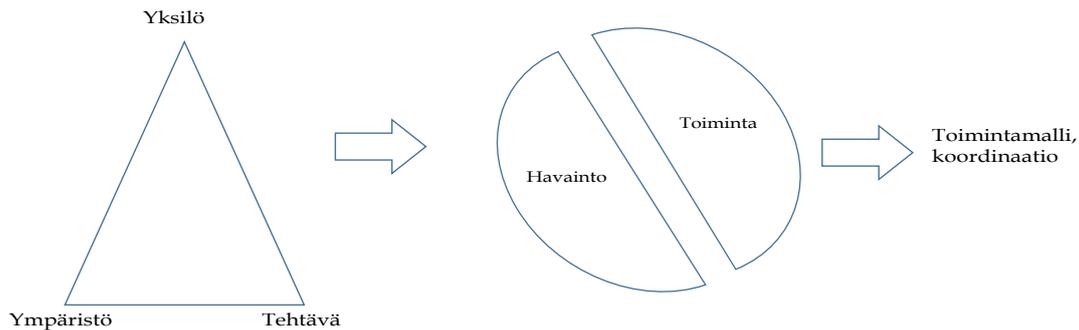
den iässä. Jaakkolan (2016) mukaan motorisia perustaitoja voidaan oppia myöhemmälläkin iällä, kunhan harjoittelu on systemaattista.

Motorisella kontrollilla eli liikkeen säätelyllä ja ohjaamisella tarkoitetaan sitä, miten hermo-lihasjärjestelmämme toimii koordinoitessaan lihaksiamme ja kehon eri osia liikkeiden aikana (Magill 2011, 3). Motoriseen kontrolliin liittyy olennaisesti havaitseminen, tiedonkäsittely ja liike. Säätelyprosessissa kyse on siis siitä, miten liikkuessamme havaitsemme ympäristöä, käsittelemme informaatiota ja käskytämme lihaksiamme. Motoriseen kontrolliin liittyy hyvin läheisesti myös motorinen oppiminen (Shumway-Cook & Woollacot 2012). Kauranen (2011, 316) toteaaakin, että motorisen oppimisen teorian on sidottu yhteen jonkin motorisen kontrollin säätelyteorian kanssa. Motorisen kontrollin teorioita ja malleja on useita. Mikään näistä ei yksinään pysty selittämään motorista kontrollia tai oppimista. Teoriat voidaan jakaa hyvin karkeasti kahdenlaiseen suuntaukseen: keskushermoston sisäisen toiminnan teorioihin ja kehon, raajojen, keskushermoston ja liikkumisympäristön välisen dynaamisen vuorovaikutuksen ekologisiin teorioihin (Jaakkola 2010, 33; 2016). Motoriikan säätelyteorioita ovat esimerkiksi refleksi-, hierarkkinen, motorisen ohjelmoinnin, systeemi- ja ekologinen teoria. (Shumway-Cook & Woollacot 2012.) Schmidtin ja Leen (2014) laajennettu malli motorisesta kontrollista kuvaa teoreettisesti liikkeiden säätelyn informaation käsittelyä (informaatioprosessointi). Malli koostuu toimeenpanevasta, toteuttavasta ja vertailevasta osasta (Schmidt & Lee 2014, 68). Motorisessa kontrollissa on kyse siis eri aistinelinten kautta tulevan informaation kuljettamisesta keskushermoston käsiteltäväksi ja tuon informaation hyödyntämisestä liikkeen tuottamiseksi.

Kuvaan seuraavaksi *motorista oppimista* ja siihen kytkeytyviä teorioita hieman tarkemmin. Motorinen oppiminen voidaan määritellä oppimisen muutokseksi henkilön kyvyssä suorittaa taito – muutos näkyy harjoittelun tai kokemuksen tuomana suhteellisen pysyvänä suorituksen kehityksenä ja potentiaalisissa tuottaa liikkeitä. (Magill 2011, 249; Schmidt & Lee 2005.) Nykykäsityksen mukaan motorinen oppiminen on koko eliniän jatkuva prosessi (Jaakkola 2016; Kauranen 2011, 10). Motorista oppimista voidaan sanoa tapahtuneen silloin, kun suoritus on parantunut tietyn ajanjakson aikana. Tällöin suoritus on tullut yhdenmukaisemmaksi ja harjoittelun alussa tapahtuva vaihtelu on hävinnyt. Lisäksi häiriötekijöiden vaikutus suoritukseen ei ole oppimisen myötä niin voimakasta ja opittua taitoa voidaan soveltaa eri tilanteisiin sekä eri ympäristöihin. (Magill 2011.) Taitava motorinen suoritus näyttää tehokkaalta, kevyeltä, taloudelliselta ja sujuvalta. Heikko motorinen suoritus on puolestaan työlään, raskaan, hitaan ja töksähtelevän oloinen.

Paljon käytetyssä dynaamisten systeemien teoriassa motorisen toiminnan ja kehityksen nähdään tapahtuvan yksilön, tehtävän vaatimusten ja ympäristön ominaisuuksien välisessä vuorovaikutuksessa (Gallahue & Ozmun 2002; Thelen 2000). Samansuuntaisessa ympäristön, yksilön ja tehtävän merkityksen huomioivassa Newellin (1986) ekologisessa rajoiteteoriassa (constraints-led approach) (kuvio 1) motorinen oppiminen ja liikkeiden koordinointi muodostuvat havaintojen ja toiminnan yhteydessä, niin sanotun havainto-toimintakentän

seurauksena. Oppimisessa on myös kolmenlaisia rajoitteita, jotka liittyvät yksilöön (rakenteelliset ja toiminnalliset), tehtävään (tavoite, väline, säännöt) tai ympäristöön (kuten sää, alusta, asenteet, tuki, mallit). Toisin sanoen yksilön motorista oppimista voivat hidastaa tai estää rajoitteet joko yksilön ominaisuuksissa, tehtävässä tai ympäristössä. Tässä mallissa liikkumiseen vaikuttavat vahvasti oppijan aistimukset sekä aistien käsittely ja niiden välinen yhteys (Davids, Button & Bennett 2008).



KUVIO 1 Newellin (1986) ekologinen teoria (constraints-led approach) motoristen taitojen oppimisesta (Davids ym. 2008, 40)

Motorisen taidon oppimisessa voidaan nähdä olevan erilaisia kehitysvaiheita. Yksi yleisimmistä taidon oppimisen malleista on Fittsin ja Posnerin (1967, 8–15) kolmitasomalli, jossa taidon oppiminen jaetaan kognitiiviseen, assosiatiiviseen ja autonomiseen vaiheeseen. Jaakkola (2010) ja Kauranen (2011) käyttävät motorisen oppimisen eri vaiheista nimityksiä alkuvaihe, harjoitteluvaihe ja lopullinen taitojen oppimisen vaihe. Keskeistä eri vaiheissa on, että taitojen oppiminen etenee prosessimaisesti vaihe kerrallaan. Tasomallin ensimmäisessä vaiheessa luodaan kuva motorisesta taidosta. Tällöin yritetään ymmärtää suoritettavan tehtävän ominaisuuksia ja sen vaatimuksia. Suorituksessa tulee paljon virheitä, ja suoritus vaihtelee paljon eri kertojen välillä. Tässä vaiheessa oppija voi ohjata suoritustaan palautteen avulla tehokkaasti, joten opettajan tärkeä tehtävä onkin antaa suorituksista riittävästi palautetta. Voidaan sanoa, että oppimisessa on siirrytty seuraavaan vaiheeseen, kun suoritusten vaihtelu alkaa pienentyä ja liikkeet muuttuvat yhdenmukaisemmiksi ja taloudellisemmiksi. Viimeisessä vaiheessa taidon suorittaminen automatisoituu ja muuttuu tiedostamattomaksi, mikä mahdollistaa samanaikaisen keskittymisen myös ympärillä tapahtuviin asioihin. Suorituksen tehokkuus, nopeus ja tarkkuus lisääntyvät.

Motorista oppimista voi tapahtua joko *tietoisesti* eli eksplisiittisesti (explicit motor learning) tai *tiedostamatta* eli implisiittisesti (implicit motor learning). Eksplisiittisessä motorisessa oppimisessa työmuisti ja tietoinen liikkeen säätely ovat keskeisessä roolissa (Masters & Maxwell 2008). Tiedostamatonta oppimista tapahtuu useiden samankaltaisten toistojen ja tehtävien kautta (Numminen

1996), ja yli puolet motorisista taidoista opitaankin tiedostamatta harjoittelun aikana (Kauranen 2011, 293). On havaittu, että motorisia taitoja opitaan tehokkaammin ja nopeammin silloin, kun huomio kiinnitetään johonkin ulkoiseen kohteeseen eikä niinkään kehon sisälle (Wulf, Shea & Lewthwaite 2010), erityisesti paineen alla tehtävien suoritusten aikana (Mullen, Hardy & Oldham 2007). Liaon ja Mastersin mukaan (2001) huomion siirtäminen kehon ulkopuolelle soveltuu jokaiseen taidon oppimisen vaiheeseen.

Tiedostamaton ja tietoinen oppiminen tapahtuvat aivojen eri osissa: tiedostamatonta oppimista tapahtuu aivojen tyvitumakkeissa ja tiedostettua oppimista aivokuorella. Tyvitumakkeet huolehtivat liikkeiden ajoituksesta, suunnittelusta ja tarkkuudesta. (Kauranen 2011, 293.) Näin ollen voitaisiin olettaa, että motorinen oppiminen on tiedostamattomassa oppimisessa liikkeiltään laadukkaampaa kuin tiedostetussa oppimisessä. Implisiittinen motorinen oppiminen ei ole riippuvainen työmuistista, jolloin mahdollistuu useiden tehtävien suorittaminen samanaikaisesti. Kyseisestä asiasta käytetään myös termiä ”kaksoistehtävä”, joka tarkoittaa esimerkiksi numeroiden laskemista motorista suoritusta tehtäessä (Capiro, Poolton, Sit, Holmstrom & Masters 2013). Myös mielikuvien käytöstä keskustellaan usein motorisen oppimisen kontekstissa. Mielikuva on ajatus siitä, miltä liikkeen tulisi näyttää. Opetettaessa voidaan käyttää mielikuvia liikkeistä, jolloin ne tukevat implisiittistä taidon oppimista. Mielikuvien tulee olla selkeitä ja ymmärrettäviä, jotta ne edistävät taidon oppimista (Liao & Masters 2001; Masters 2000).

Puhuttaessa *virheettömästä taidon oppimisesta* (errorless learning) tarkoitetaan oppimistapaa, jossa virheiden määriä pyritään minimoimaan. Tämä ehkäisee taidon oppimisen tiedostamista eli eksplisiittistä oppimista, ja kun taito opitaan implisiittisesti, liike on laadultaan tarkempaa. (Masters ym. 2001.) Oppimisen alkuvaiheessa saatavat onnistumisen kokemukset lisäävät virheetöntä taidon oppimista.

Siirtovaikutus on yksi keskeisistä motorisen oppimiseen liittyvistä termeistä. Taitojen oppimisen aikana syntyy pysyviä ja joustavia hermoverkkoja, mikä ansiosta opittua taitoa voidaan hyödyntää uusissa tilanteissa ja eri ympäristöissä (Diedrichsen & Kornysheva 2015). Siirtovaikutus voi olla joko neutraalia, positiivista, negatiivista tai bilateraalista. Positiivisella siirtovaikutuksella tarkoitetaan sitä, että aikaisemmin opittu taito helpottaa uuden taidon oppimista tai opitun taidon soveltamista eri ympäristössä (Magill 2011, 290). Bilateraalisessa siirtovaikutuksessa vastakkaisen raajan harjoittaminen kehittää myös toista raajaa. Iosa, Morone, Ragaglini, Fusco ja Paolucci (2013) tutkivat tätä ilmiötä toispuolihalvauspotilailla ja saivat positiivisia tuloksia aikaan. Taheri, Fazeli & Poureghbali (2017) päätyivät siihen tulokseen, että taitojen oppimisen alkuvaiheessa vaihtelevien suoritusten tekeminen voi haitata motorisilta taidoiltaan heikoimpien oppimista.

Tällä vuosituhanella on Kaurasen (2011) mukaan eletty motorisen oppimisen teorioissa murrosaikaa. Ymmärryksemme motorisesta oppimisesta on lisääntymässä muun muassa aivotutkimusten myötä, ja esimerkiksi peillisolujen tutkiminen voi mullistaa ja kehittää jatkossa teorioita aivan uuteen suuntaan.

Motoriset taidot ja motoristen taitojen oppiminen ovat laajoja ja moniulotteisia asioita, sen vuoksi niitä on syytä tarkastella monesta eri tulokulmasta. Teorioita ja malleja on monenlaisia. Tiivistäen voidaan tämänhetkisen ymmärryksen valossa sanoa, että motorisen taidon oppiminen rakentuu yksilön kokemuksen, havaitsemisen sekä ympäristön ja toiminnan välisen vuorovaikutuksen ympärille. Taitoja opitaan tiedostamatta sekä tietoisesti. Yksilöllisten ominaisuuksien, kokemusten ja kykyjen lisäksi oppijan asenteella, motivaatiolla ja tarkkaavuu-della on oma merkityksensä. Oppimisessa on eri vaiheita, jotka näyttävät laadultaan erilaisilta (esimerkiksi liikelaajuus ja myötäliikkeet).

Tässä tutkimuksessa havainnoidaan motoristen taitojen laajaa skaalaa, hiemotoriikasta karkeamotorisiin taitoihin ja perusmotorisista taidoista havaintomotoriikkaan. Motoriikan säätelyä tarkastellaan tässä työssä oppimisen kontekstissa, neurologisen lähestymistavan sijaan enemmän siis pedagogisen lähestymistavan kautta. Koska motorisen oppimisen vaikeuden syytausta on kuitenkin neurobiologinen, on sen vuoksi tarkasteltava ja ymmärrettävä motorista oppimista ja motoriikan säätelyä myös hermo-lihastasolla, jotta saisimme syvempää ymmärrystä motorisen oppimisen vaikeudesta, sen tunnistamisesta ja tukemisesta.

2.2 Motorisen oppimisen vaikeus

Lassi koheltaa, kaatuilee ja kompuroi eikä jaksa istua pitkään paikoillaan. Mikko nuokkuu käsivarsillaan pulpettiaan vasten valuen välillä tuoliltaan luokan lattialle. Sanna ei harjoittelustaan huolimatta opi ajamaan sujuvasti polkupyörällä, vaikka on jo 10-vuotias. Eemeli katselee aina sivusta, kun muut pelaavat välituntisin jalkapalloa tai leikkivät kiipeilytelineellä. Mikko välttelee pallopelejä ja ruokailu-, askartelu- sekä pukeutumistilanteissa hän on hyvin hidas.

Yllä kuvattujen lasten haasteiden taustalla voi olla motorisen oppimisen vaikeus. Motorisen oppimisen vaikeudet voivat ilmetä lapsilla siis hyvin moninaisesti esimerkiksi pelkästään karkea- tai hienomotorisissa taidoissa tai molemmissa yhtä aikaa. (APA 2013.) Vaikka vaikeudet voivat näyttäytyä lapsilla hyvin eri tavalla, niin laajan meta-analyysin (Wilson, Ruddock, Smits-Engelsman, Polatajko & Blank 2013c) mukaan keskeisin haaste näillä lapsilla näyttäisi liittyvän toiminnan ennakoointiin sekä pysyvien liikemallien kehittymiseen eli motorisen taidon tallentumiseen liikemuistiin. Lisäksi lapsilla saattaa ilmetä liikkeiden rytmin, ajoituksen ja ohjauksen pulmia. Hyvin tyypillistä on myös se, että visuaalisen, proprioseptiivisen ja kinesteettisen aistitiedon käytössä sekä yhteensovittamisessa on pulmia (Dewey & Wilson 2001). Yhdeksi motoristen taitojen oppimisen ja koordinaation ongelmien taustatekijäksi on esitetty liikkeitä ohjaavien motoristen mielikuvien puutteita. Aikaisemmin kuvattu Schmidtin (2014) laajennettu malli motorisesta kontrollista auttaa ymmärtämään neuraalilla tasolla olevia ongelmia. Ärsyke (aistimus) voidaan siis tunnistaa ja tulkita väärin, ja ongelmia voi olla joko liikkeen säätelyn toimeenpanevassa tai toteutavassa osassa.

Tiedonkäsittelyn vaikeudet vaihtelevat kuitenkin yksilöllisesti ja esimerkiksi ongelmien vaikeusasteen mukaan (Williams, Thomas, Maruff & Wilson 2008). Käytännössä nämä ongelmat näkyvät ja niitä voi havainnoida motorisen suorituksen hitautena tai epätarkkuutena (Dewey & Wilson 2001). Lisäksi liikemallit esimerkiksi pallon heitossa vaihtelevat suuresti tilanteesta toiseen ja ovat huomattavasti normaalia liikemallia epäsymmetrisempiä (Rosengren ym. 2009). Yleistäen voidaankin todeta, että jos lapsella on motorisen oppimisen vaikeus, hänen liikkumisestaan puuttuu sujuvuus, jolloin liikkuminen näyttää kömpelöltä, jäykältä ja nykivältä. Toisaalta lapsi saattaa tehdä oikeanlaisia ja toivottuja liikkeitä, mutta liikkeiden ajoituksessa voi olla ongelmia.

2.2.1 Motorisen oppimisen vaikeuden määrittely

Tutkijat ovat kuvanneet motorisen oppimisen vaikeuksia jo lähes sadan vuoden ajan, mutta termien käyttö on ollut varsin kirjavaa. Petersin ja muiden mukaan (2001) ranskalainen Dupré (1925) kuvasi 1900-luvun alussa lapsia, joilla on motorista kömpelyyttä. Hieman myöhemmin Orton (1937) liitti lapsen kömpelyyden kuuluvan yhteen lasten muiden kehityksellisten oppimisen vaikeuksien kanssa. Gubbayn (1975) määritelmä kömpelön lapsen syndroomasta on jo hyvin samankaltainen nykyisen kehityksellisen koordinaatiohäiriön (DCD) määritelmän kanssa. Samoihin aikoihin Ayres (1972) ja Cermack (1985) käyttivät motorisen oppimisen vaikeuksista termiä ”kehityksellinen dyspraksia”. Dyspraksiasta puhutaan edelleen, ja esimerkiksi Englannissa on sille oma yhdistys⁵. Ayres kehitti sensorisen integraation teorian ja käytti termiä ”sensorisen integraation häiriö” (Ayres 1983). Sensorisella integraatiolla tarkoitetaan aistitiedon käsittelyä, jossa aivot kokoavat eri aisteista tulevan tiedon yhteen. Hänen mukaansa oppimisvaikeudet voivat syntyä sensorisen integraation häiriöstä. (Ayres 2008.) Kyseistä häiriötä ei ole kuitenkaan hyväksytty tautiluokituksiin (ICD-10 ja DSM-V) omaksi diagnoosikseen. Ayresin sensorisen integraation terapiaa (ASI-terapiaa) on mahdollista saada Suomessakin edelleen.⁶

Laszlo ja Bairstow (1985) ovat tutkineet havaintomotoriikan häiriötä (perceptual-motor dysfunction) ja Wall kumppaneineen (1990) motorista/fyysistä kömpelyyttä (physical awkwardness) (Wall, Reid & Paton 1990). Vanhentunut kattotermi ”Minimal brain dysfunction” eli MBD-syndrooma, joka on nyt jäänyt pois uusista tautiluokituksista, sisälsi motoriikan vaikeuksia mutta lisäksi myös tarkkaavuushäiriön ja käytöshäiriöitä sekä hahmotus- ja oppimisvaikeuksia. Pohjoismaissa, erityisesti Ruotsissa, on käytetty MBD:n synonyyminä termiä DAMP eli ”Deficit in Attention, Motor control and/or Perception”, joka tarkoittaa tarkkaavuushäiriön ja kehityksellisen koordinaatiohäiriön yhdistelmää (Gillberg 2003). Kyseistä termiä käytetään edelleen sellaisissa tutkimuksissa, jotka liittyvät kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja ADHD:n päällekkäisyyteen samoilla lapsilla (ks. Cairney 2014). Gillberg (2010) on luonut myös uuden ter-

⁵ Lisää tietoa yhdistyksestä löytyy yhdistyksen verkkosivuilta: <https://dyspraxiafoundation.org.uk/>

⁶ Suomessa koulutuksesta vastaa Sensorisen Integraation Terapian Yhdistys, SITY ry.

min ESSENCE (Early Symptomatic Syndromes Eliciting Neurodevelopmental Clinical Examinations). Gillberg korostaa tällä termillä sitä, että lapsen yhtäaikaista neurobiologisia vaikeuksia tulisi arvioida ja tukea niin, että kaikki hänen vaikeutensa otetaan huomioon. Lapsi, jolla oppimisvaikeuksia, tulisi siis nähdä Gillbergin mukaan kokonaisuutena erillisten diagnoosien sijaan.

Motorisen oppimisen vaikeuksien määritelmän kuvaus ja termien käyttö on ollut siis varsin moninaista, ja se on johtunut osaksi ammattikunnasta, tutkijan taustasta sekä tutkimustiedon lisääntymisestä. Vuonna 1994 motorisesti kömpelöiden lasten kanssa työskentelevät tutkijat päättivät tapaamisessaan, Lontoon Konsensuksessa, yhtenäistää käsitteistöä ja käyttää ”kehityksellistä koordinaatiohäiriötä” (engl. developmental coordination disorder, DCD) kuvaamaan lapsia, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia (Polatajko, Fox & Missiuna 1995; Cermak ym. 2002). Kehityksellinen koordinaatiohäiriö -termi onkin yleistynyt kyseisen tapaamisen jälkeen tutkimuskäytössä huomattavasti, ja sitä käytetään termeistä eniten (52,7 %). Motorinen kömpelyys (7,2 %), kehityksellinen dyspraksia (3,5 %), silmä-käsikoordinaation ongelmat ja sensorinen integraatiohäiriö (2,5 %) ovat käsitteinä harvemmin käytössä. (Magalhães, Missiuna & Wong 2006).

American Psychiatric Association (APA) määrittelee DSM-V-tautiluokituksessa motoriset vaikeudet tutkijoiden suosiman termin mukaan *kehitykselliseksi koordinaatiohäiriöksi* (315.4; engl. Developmental Coordination Disorder, DCD; taulukko 1). Kyseisen määritelmän mukaan motoriset vaikeudet häiritsevät merkittävästi ja sitkeästi sekä ikään liittyviä akateemisia (esimerkiksi kirjoittaminen, lukeminen ja laskeminen) että arkipäivän toimintoja, kuten pukeutumista tai pyörällä ajamista (APA 2013). Vaikeudet vaihtelevat häiriön vakavuusasteen mukaan ja ilmenevät joko hieno- tai karkeamotoriikan alueella tai niissä molemmissa, eivätkä ne selity kehitysvammalla tai neurologisilla vammoilla tai sairauksilla. Lisäksi tyypillistä on, että lapsen motoriset taidot ovat merkittävästi lapsen ikätasoa heikommat, vaikka taitojen harjoitteluun on annettu mahdollisuus (APA 2013).

Toinen tautiluokitus, Euroopassa ja Suomessa nykyisin käytössä oleva WHO:n ICD-10, määrittelee vaikeuden *motoriikan kehityshäiriöksi* (Specific Developmental Disorder of Motor Functions, SDDM; F82). Kyseisen luokituksen mukaan motoriikan kehityshäiriö näkyy hieno- ja/tai karkeamotorisen koordinaation vaikeutena, joka häiritsee merkittävästi opintoja tai jokapäiväisen elämän toimintoja. Vaikeus ei selity kehitysvammalla tai neurologisella sairaudella. Lapsi suoriutuu motorisista tehtävistä kognitiivisiin taitoihinsa nähden huonosti ja myös selkeästi ikätasoaan heikommin. (ICD-10 1992; THL 2011.) (Taulukko 2.)

Taulukoissa 1 ja 2 on nähtävissä yllä kuvattujen tautiluokitusten diagnosikriteerit, joissa jokaisen kohdan (A–D) on toteuduttava, jotta lapsella voidaan diagnosoida kyseinen vaikeus. DSM-V sekä ICD-10 kuvaavat motorisia ongelmia hyvin samalla tavalla, mutta DSM-V korostaa enemmän motorisesta ongelmasta koituvaa arkielämän haitan arviointia ja ICD-10 puolestaan testien käyttöä diagnoosia tehtäessä. European Academy of Childhood Disability

(EACD 2011) suosittelee käyttämään joko APA:n (2013) ”kehityksellinen koordinaatiohäiriö (DCD)” -käsitettä tai ICD-10:n (1992) termiä ”motoriikan kehityshäiriö (SDDM, F82)”. Oppimisen kontekstissa puhutaan ”motorisen oppimisen vaikeudesta”, joka korostaa diagnoosin sijaan enemmän oppimisen näkökulmaa uusien taitojen kehittämisessä, toisin sanoen haastetta, johon voi tuki-keinoilla vaikuttaa (POPS 2014; Varhaisvuosien fyysisen aktiivisuuden suositukset 2016b).

TAULUKKO 1 Kehityksellisen koordinaatiohäiriön (DCD) (315.4) diagnoosikriteerit DSM-V-tautiluokituksen mukaan (APA 2013)

A	Motoriset taidot ovat merkittävästi heikommat kuin muilla samanikäisillä, jos taitojen oppimiseen on annettu mahdollisuus. Vaikeudet näkyvät kömpelyytenä, hitautena ja suoritusten epätarkkuutena (esim. kiinniotto, saksilla leikkaaminen, kirjoittaminen, pyörällä ajaminen, urheiluun osallistuminen).
B	Motoriset vaikeudet häiritsevät merkittävästi ja sitkeästi ikään liittyviä akateemisiä ja arkipäivän taitoja.
C	Oireet ovat alkaneet kehityksen varhaisessa vaiheessa (esiintyy harvoin kuitenkaan alle 5-vuotiailla).
D	Koordinaatiovaikeudet eivät selity kehitysvammalla tai näkövammalla eivätkä johdu neurologisista sairauksista tai vammoista (esim. CP-vamma, lihasdystrofia, rappeuttava sairaus).

TAULUKKO 2 Motoriikan kehityshäiriön (F82) diagnoosikriteerit ICD-10-tautiluokituksen mukaan (THL 2011; ICD-10 1992)

A	Hieno- tai karkeamotorisen koordinaation pistemäärä standardoidussa testissä lapsen kronologinen ikä huomioiden vähintään 2 SD:tä odotusarvon alapuolella.
B	Häiritsee merkittävästi opintoja tai jokapäiväisen elämän toimintoja.
C	Ei todeta diagnosoitavaa neurologista sairautta.
D	Älykkyydosamäärä ei ole alle 70 standardoidussa testissä.

Tässä tutkimuksessa käytetään *motorisen oppimisen vaikeus* -termiä, joka on terminä opetussuunnitelman perusteissa. Kyseisellä termillä tarkoitetaan muun muassa yllä kuvattuja kehityksellisiä neurobiologisia haasteita, kuten kehityksellistä koordinaatiohäiriötä tai motoriikan kehityshäiriötä. Motorisen oppimisen vaikeus -termin rinnalla, synonyyminä, tässä työssä on *motoriikan oppimisen vaikeus* (Ahonen, Kooistra, Viholainen & Cantell 2004). Tarkastelen ilmiötä

enemmän pedagogisen kuin medikalistisen lähestymistavan kautta. Tutkimuksen ensisijaisena tarkoituksena on ollut kehittää opettajien käyttöön pedagoginen työkalu motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen eikä tehdä kliinistä arviointimenetelmää diagnosointia varten. ”Varhaiseen puuttumiseen ei tarvita diagnoosia”, toteaa myös Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin lastentautien ja lastenneurologian erikoislääkäri Aulikki Lano (2013). Motoriikan oppimisvaikeus -käsite kuvaa hyvin sitä, mistä tässä häiriössä on oikeastaan kyse: vaikeudesta oppia uusia motorisia taitoja tai käyttää opittuja taitoja uusissa tilanteissa. Motoriikan oppimisvaikeus -termi yhdistää ilmiön myös paljon paremmin muihin yleisimmin tunnettuihin kehityksellisiin neurobiologisiin oppimisvaikeuksiin, kuten lukivaikeuteen, matematiikan oppimisvaikeuteen ja kielelliseen erityisvaikeuteen. Puhuessani tutkimuksista käytän kuitenkin alan tutkijoiden yleisesti käyttämää termiä ”kehityksellinen koordinaatiohäiriö” tai sen englanninkielistä vastinetta ”developmental coordination disorder, DCD”.

Yllä kuvattujen termien lisäksi joudun käyttämään myös käsitettä *riski motorisen oppimisen vaikeuksiin* (probable DCD / risk of DCD), sillä kaikissa tutkimuksissa ei ole selvitetty motoriikan kehityshäiriön tai kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnoosikriteerien kaikkia osa-alueita. Näin ei voida olla varmoja, onko tutkimusten kohdejoukon osalta kyse puhtaasti kehityksellisestä haasteesta vai onko heikkojen motoristen taitojen taustalla esimerkiksi elintavoista tai muista vammoista tai sairauksista johtuvia syitä. Lisäksi on valitettavaa yleistä, että tutkimuksissa huomioidaan vain esimerkiksi poissulkukriteerit ja motoriset taidot, mutta ei lainkaan sitä, miten vaikeudet häiritsevät akateemisiä taitoja tai arjessa selviytymistä, mikä on kuitenkin sekä motoriikan kehityshäiriön että kehityksellisen koordinaatiohäiriön keskeinen diagnoosikriteeri (Smits-Engelsman, Schoemaker, Delabastita, Hoskens & Geuze 2015).

2.2.2 Motorisen oppimisen vaikeuden etiologia ja esiintyvyys

Vaikka tarkastelen aihetta pedagogisten linssien läpi, katson tärkeäksi avata kehityksellisen koordinaatiohäiriön taustaa. Ymmärrys näiden kehityksellisten vaikeuksien diagnostiikasta ja etiologiasta on tärkeää, jotta lasten kehitykselliset vaikeudet voitaisiin tunnistaa ja mahdollisiin vaikeuksiin antaa tukea.

Ymmärryksemme motorisen oppimisen vaikeuden syytaustasta on vielä rajallista, mutta nykytutkimus osoittaa kehityksellisen koordinaatiohäiriön johtuvan aivojen perinnöllisistä ja ympäristöön liittyvistä rakenteellisista ja toiminnallisista poikkeavuuksista, jotka muodostuvat aivojen varhaisen kehityksen aikana (Moreno-De-Luca ym. 2013). Vaikeus ilmenee eri aivoalueilla ja niitä yhdistävissä hermoverkoissa: sekä pikkuaivoissa että isojen aivojen eri alueilla, kuten aivojen etuosissa ja päälaenlohkon alueilla. Poikkeavuus näkyy aivojen rakenteellisten erojen lisäksi myös alhaisempana aivoaktiivisuutena (Brown-Lum & Zwicker 2015; Dewey & Bernier 2016; Zwicker, Missiuna, Harris & Boyd 2012). Pikkuaivoilla onkin tärkeä merkitys liikkeiden säätelyssä ja mahdollisena selityksenä motorisen oppimisen vaikeuksille (Zwicker ym. 2012; Dewey & Bernier 2016).

Vielä tarvitaan kuitenkin lisää sekä aivokuvantamis- että geneettistä tutkimusta, jotta voidaan ymmärtää tarkemmin, mistä nämä syyt niin aivojen rakenteessa kuin toiminnassakin johtuvat (Dewey & Bernier 2016). Perinnöllinen taipumus näyttää olevan kuitenkin erittäin vahvaa (Martin, Piek & Hay 2006). Muita riskitekijöitä DCD:n synnylle on raskaudenaikainen hapenpuute (Pearshall-Jones, Piek, Rigoli, Martin & Levy 2009) sekä pienipainoisena tai keskosena syntyminen (Dewey & Bernier 2016; Pieters ym. 2012; De Kieviet, Piek, Aarnoudse-Moens & Oosterlaan 2009). Muita ennustavia merkkejä ovat selvästi viivästyneet motoriset virstanpylväät, muun muassa myöhäinen (yli 15 kuukauden ikäisenä) kävelemään oppiminen (Faabo, Larsen, Hvas, Mortensen, Martinussen & Andersen 2013). Setänen tutki väitöstutkimuksessaan pikkukeskosten neuromotorista pitkäaikaiskehitystä 11 vuoden ikään saakka ja kehitystä ennustavia tekijöitä osana PIPARI-tutkimusta.⁷ Hänen aineistossaan pienistä keskosista 9 prosentilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja erittäin pienistä keskosista 16 prosentilla. (Setänen 2016.) Tämä tukee myös aikaisempaa tutkimusta siitä, että kyseinen motoriikan häiriö on pienipainoisena tai keskosena syntyneellä lapsella huomattavasti keskimääräistä ylempi (Edwards ym. 2011).

Jokaisesta yleisopetuksen alakoulun luokasta löytyy keskimäärin muutama oppilas, jolla on lievä tai vaikea motoriikan oppimisvaikeus. Kehityksellisen koordinaatiohäiriön esiintymisluku vaihtelee kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa 1,8:n ja 19:n prosentin välillä (Lingman ym. 2009; Wright & Sugden 1996; Tsiotra ym. 2006; Zwicker ym. 2012). Suuret erot esiintyvyydessä johtuvat arviointimenetelmästä, tutkijan taustasta ja kokemuksesta sekä kulttuurisista tekijöistä (Wright & Sugden 1996, 357–358) tai esimerkiksi tutkimusaineistosta ja testien pistemäärien katkaisupisteistä (Zwicker ym. 2012). Sellaiset tutkimukset ovat harvassa, joissa lapsilta on arvioitu DSM-kriteeristön kaikki osa-alueet, myös päivittäin toistuvat itsestä huolehtimisen taidot, kuten peseytyminen, pukeutuminen ja syöminen (ADL-aidot). Lingamin ja muiden (2009) laaja väestöpohjainen tutkimus (n > 7 000) on yksi tällainen poikkeus. Tässä Englannissa tehdyssä populaatiotutkimuksessa kehityksellisen koordinaatiohäiriön esiintymisluku tarkasti noudatettujen DSM-IV-kriteerien mukaan oli 1,8 prosenttia, ja 4,9 prosentilla lapsista oli riski motorisen oppimisen vaikeuksiin (probable DCD).

Suomessa alle kouluikäisistä lapsista tehdyissä väestötutkimuksissa motorisen oppimisen selvää viivästymää on ollut 8–13,4 prosentilla (Valtonen, Ahonen, Lyytinen & Lyytinen 2004; Valtonen 2009). Laajassa Ruotsissa tehdyssä väestötutkimuksessa 6–7-vuotiaista lapsista noin 14 prosentilla oli motorisia vaikeuksia (Kadesjö & Gillberg 1999). Uusimmassa APA:n (2013) DSM-V-tautiluokituksessa kehityksellisen koordinaatiohäiriön maailmanlaajuisesti esiintyvyydeksi on määritelty 5–6 prosenttia. Tämän mukaan Suomessa alakouluissa olisi noin 20 000 lasta, joilla on motoriikan oppimisvaikeus.

⁷ Pienipainoisten riskilasten käyttäytyminen ja toimintakyky imeväisiästä kouluikään. Seurantatutkimus alkoi Turun yliopistollisessa keskussairaалassa vuonna 2001, ja siitä lähtien on seurattu prospektiivisesti 232:n vuosina 2001–2006 syntyneen keskosien ja heille valittujen 246:n täysiaikaisena syntyneen verrokin kehitystä. (Vastaava tutkija, LT, professori Leena Haataja)

Pojilla on usean tutkimuksen mukaan enemmän motorisia vaikeuksia kuin tytöillä; suhde on ollut tutkimuksissa pienimmillään 1,9:1 ja suurimmillaan 7:1 (Ahonen 1990; Cermak ym. 2002; Kadesjö & Gillberg 1999; Lingam ym. 2009). Suomessa tehdyissä tutkimuksissa pienin poikien ja tyttöjen välinen suhde on ollut 2:1 ja isoin 4:1 (Ahonen 1990; Laasonen 2015; Valtonen 2009). Suuret erot joissain kansainvälisissä tutkimuksissa voivat selittyä osaksi sillä, että tutkimusaineistot ovat usein olleet kliinisen populaation aineistoja, jolloin pojat ovat voineet ohjautua helpommin tutkittaviksi. Suomessa tehdyt tutkimukset ovat olleet väestötasoisia kartoituksia. Lingamin populaatiotutkimuksessa Englannissa suhde poikien ja tyttöjen välillä oli 1,9:1 (Lingam ym. 2009).

Kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden pysyvyydestä tutkijat ovat saaneet jossain määrin ristiriitaisia tutkimustuloksia. Joidenkin tutkijoiden mukaan vaikeudet häviävät tai lievenevät iän mukana. Nykyään kuitenkin ajatellaan, että noin 50 prosentilla lapsista motorisen oppimisen vaikeudet säilyvät aikuisuuteen asti ja ongelmien tiedetään olevan hyvin pysyviä, mikäli lapsi jää ilman tukea ja kuntouttavaa toimintaa (APA 2013; Barnhart, Davenport, Epps & Nordquist 2003; Cantell 1998; Cantell ym. 2003; Cousins & Smyth 2003; Hall 1988; Kirby, Edwards & Sugden 2011; Missiuna, Moll, King, Stewart, Macdonald 2008).

2.2.3 Motorisen oppimisen vaikeuden päällekkäisyys muiden vaikeuksien kanssa

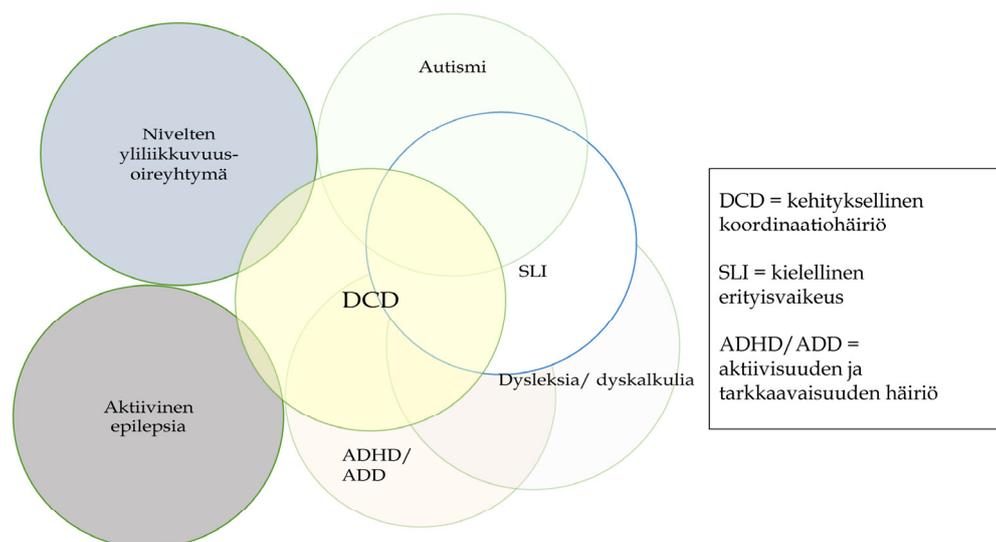
Motoriikan oppimisvaikeuden esiintyminen lapsen ainoana oireena on hyvin harvinaista, sillä suurimmalla osalla lapsista vaikeudet kietoutuvat yhteen muiden kehityksellisten neurobiologisten haasteiden kanssa (ks. kuvio 2). Sama geeni tai samat geenit voivat vaikuttaa useiden eri aivorakenteiden ja hermoverkkojen kehittymiseen, mikä voi olla selittämässä runsasta päällekkäisyyttä, jota kutsutaan myös komorbiditeetiksi (Moreno-De-Luca ym. 2013; Mosca ym. 2016). Pietersin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa vain viidellä prosentilla lapsista, joilla diagnosoitiin motorisen kehityksen häiriö, se oli lapsen ainoa haaste. Japanissa tehdyssä tutkimuksessa kaikilla lapsilla, jotka ohjautuivat motorisen viiveen vuoksi tutkittaviksi, oli vähintään kaksi kehityksellistä neurologista vaikeutta (Hatakenata, Kotani, Yasumitsu-Lovell, Suzuki, Fernell & Gillberg 2016). Päällekkäisyyden määrä vaihtelee eri tutkimuksissa 30 prosentista aina 100 prosenttiin saakka (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko & Wilson 2012; Flapper & Schoemaker 2013; Green ym. 2005; Hatakenaka ym. 2016; Rasmussen & Gillberg 2000; Pieters ym. 2012; Rintala ym. 1998).

Motoriikan oppimisvaikeuden kanssa esiintyy yhtäaikaaisesti muun muassa lukemisvaikeutta, matematiikan vaikeuksia, tarkkaavuushäiriötä ja kielellistä erityisvaikeutta (Ahonen 1990; Dewey & Bernier 2016; Kadesjö & Gillberg 1999; Missiuna ym. 2014; Rintala ym. 1998), samoin autismia (Sumner, Leonard & Hill 2016), nivelten yliikkuvuusoireyhtymää (Jelsma, Geuze, Klerks, Niemeijer & Smits-Engelsman 2013; Celletti, Mari, Ghibellini, Celli, Castori & Camerota 2015) sekä aktiivista epilepsiaa (Reilly ym. 2015). Kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja ADHD:n komorbiditeetti on hyvin yleistä, sillä noin 50 prosentilla

lapsista, joilla on todettu ADHD, on myös kehityksellinen koordinaatiohäiriö (Cruddace & Riddell 2006; Goulardins ym. 2015; Iwanaga, Ozawa, Kawasaki & Tsuchida 2006; Piek, Dyck, Francis & Conwell 2007a; Piek ym. 2007b; Tseng, Howe Chuang & Hsieh 2007; Dewey, Kaplan, Crawford & Wilson 2002; Fliers ym. 2008; Fliers ym. 2009; Martin ym. 2006).

Tutkimuksessa, jossa motorisen oppimisen ongelmat tunnistettiin väestöpohjaisen seulonnan avulla ja niiden pohjalta tehtiin kyseisille lapsille tarkat neurologiset arviot, havaittiin, että näillä lapsilla oli merkittävästi enemmän masennusoireita ja ahdistuneisuutta kuin motorisesti normaalisti kehittyneillä lapsilla. Sama tutkimus myös osoitti, että erityisesti niillä lapsilla, joilla oli sekä kehityksellinen koordinaatiohäiriö että ADHD, oli selvästi kohonnut psyykkisten ongelmien riski (Rasmussen & Gillberg 2000). Samansuuntaisia tutkimustuloksia on saanut myös Martin kollegoineen (2006).

Mikä sitten selittää näiden vaikeuksien kasautumista samoille lapsille? Aiheesta tarvitaan lisää tutkimusta, jotta saataisiin varmistettua, ovatko päällekkäiset ongelmat seurausta mahdollisesti aivojen poikkeavasta kehityksestä (Pieters ym. 2012) ja yhteisestä geeniperimästä (Hanson ym. 2015). Mosca kollegoineen (2016) löysi 26 prosentilta lapsista, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, harvinaisen CNV-geenin, ja niistä, joilta kyseinen geeni löytyi, 64 prosentilla oli myös toisella vanhemmalla jokin neurologinen kehityksellinen häiriö. Mitä laaja-alaisempi ja sitkeämpi lapsen vaikeus on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä päällekkäisyyksiä on myös muiden kehityksellisten haasteiden kanssa. On myös viitteitä siitä, että mitä laaja-alaisempia ja useammalla kehityksen osa-alueella lapsen vaikeudet ovat, sitä pysyvämpiä ne ovat (Valtonen 2009).



KUVIO 2 Kehityksellisen koordinaatiohäiriön (DCD) suhteellinen päällekkäinen esiintyminen muiden vammojen, sairauksien tai oppimisvaikeuksien kanssa

2.2.4 Motorisen oppimisen vaikeus riskitekijänä lapsen kokonaiskehitykselle

Motoriset taidot ja taidon puutteet ovat monella tapaa yhteydessä lasten kokonaiskehitykseen. Lapsilla, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, on todettu useissa tutkimuksissa olevan heikompi elämänlaatu niin fyysisellä, kognitiivisella, sosiaalisella kuin emotionaalisellakin osa-alueella verrattuna motoriikaltaan normaalisti kehittyviin lapsiin (Zwicker, Harris & Kassen 2013). Tämä ei tosin ole yllättävää, kun tiedämme, että motorisia taitoja tarvitsemme lähes kaikessa inhimillisessä toiminnassamme.

Motoristen taitojen oppiminen on erilaista lapsilla, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, ja niillä, jotka kehittyvät motoriikaltaan normaalisti. Vaikeus ilmenee erityisesti haasteina toiminnan ennakoinnissa, pysyvien liike-mallien kehittämisessä sekä liikkeiden rytmissä, ajoituksessa ja ohjauksessa (Wilson ym. 2013c). Lapsen arjessa nämä ongelmat heijastuvat monenlaisiin toimintoihin aina kirjoittamisesta pukeutumiseen ja leikkimisestä ketteryyttä vaativiin peleihin (Kirby, Davies & Bryant 2005).

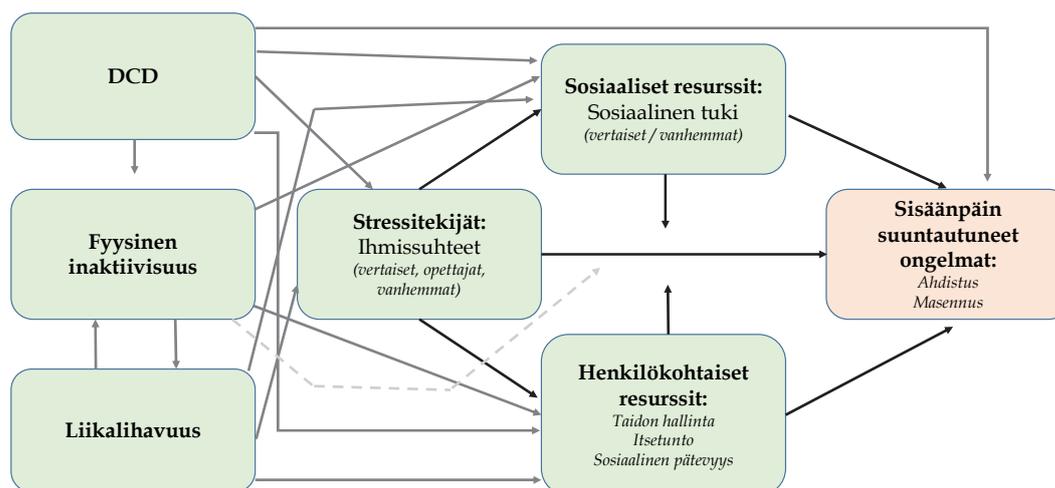
Viime vuosikymmenten aikana lasten fyysinen aktiivisuus on vähentynyt (Booth, Rowlands & Dollman 2015), ja samaan aikaan ovat lasten motoriset taidot, erityisesti tasapainotaidot, heikentyneet (Roth ym. 2010; Vandorpe ym. 2011). Tosin Suomessa viimeisimmän kansallisen liikuntakäyttäytymisen raportin mukaan fyysisen aktiivisuuden väheneminen näyttää jo tasaantuneen. Kyseisessä kyselytutkimuksessa, jossa lapset ja nuoret itse arvioivat liikkumistaan, liikuntasuositusten mukainen vähintään tunnin päivittäinen liikunta näytti yleistyneen vuodesta 2014 vuoteen 2016. Huomioitavaa kuitenkin on, että vähän liikkuvia lapsia on vielä huolestuttavan paljon (ks. LIITU 2016).

Moni tutkimus on osoittanut, että motorisilla perustaidoilla ja fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys (Kalaja 2012; Lubans, Morgan, Cliff, Barnett & Okely 2010; Timmons ym. 2012), ja heikon koordinaation tiedetään korreloivan merkittävästi ylipainon kanssa ja korrelaation taas vahvistuvan varhaisnuoruuden aikana (Lopes, Stodden, Bianchi, Maia & Rodrigues 2012). Hyvät motoriset perustaidot ennustavat myös parempaa fyysistä kuntoa sekä vähäisempää ylipainoa myöhemmällä iällä (Robinson ym. 2015).

Suomessa tehdyssä laajassa seurantatutkimuksessa Kantomaa ja kumppanit (2011) ovatkin todenneet, että lapset, joilla on motorisia vaikeuksia, liikkuvat myös myöhemmin elämässään muita vähemmän. Muualla tehdyissä tutkimuksissa on samansuuntaisia tuloksia. Heikot motoriset taidot ovat yhteydessä vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen myöhemmällä iällä, minkä vuoksi kehityksellinen koordinaatiohäiriö voidaan nähdä yhtenä kouluikäisten suurimmista terveysriskeistä maailmanlaajuisesti (Cairney, Hay, Faught & Hawes 2005; Cairney & Veldhuizen 2013a). Motoriikan kehityshäiriöt vaikuttavat siis negatiivisesti *fyysiseen terveyteen*, sillä ne ovat yhteydessä kehon koostumukseen, sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon sekä lihasvoimaan ja -kestävyyteen (Hendrix, Prins & Dekkers 2014; Rivilis, Hay, Cairney, Klentrou, Liu & Faught 2011; Zhu, Cairney, Li, Chen, Chen & Wu 2014).

Stoddenin ja kumppaneiden (2008) kuvaama teoreettinen motorisen pätevyyden malli havainnollistaa motoristen taitojen ja fyysisen aktiivisuuden välisiä yhteyttä. Motorisesti taitavat ihmiset ovat fyysisesti aktiivisempia verrattuna motorisilta taidoiltaan heikompiin henkilöihin. Lapset kokevat itsensä joko huonoiksi liikkujiksi tai motorisesti taitaviksi, joille liikkuminen on palkitsevaa ja mielihyvää tuottavaa. Koetun motorisen pätevyyden merkitys kasvaa kouluiän kynnyksellä (Stodden ym. 2008). Toisaalta varhaislapsuudessa juuri fyysinen aktiivisuus toisi mahdollisuuksia kehittää motorisia taitoja (Gallahue ym. 2012). Jos motorinen pätevyys on heikkoa, lapsi alkaa kuitenkin helposti vältellä liikkumista, mikä voi johtaa negatiiviseen kehään.

Cairney kumppaneineen on kehittänyt ympäristön stressihypoteesimallin (Cairney, Rigoli & Piek 2013b), joka kuvaa vielä Stoddenin mallia paremmin fyysisen inaktiivisuuden lisäksi motorisista vaikeuksista aiheutuvia toissijaisia psykososiaalisia pulmia, jotka esiintyvät yleisesti lapsilla, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Mallissa (kuvio 3) esitetään, että ensisijainen kehityksellinen koordinaatiohäiriö (DCD) saattaa altistaa lapsen useille toissijaisille syille. Näitä ovat esimerkiksi vähentynyt osallistuminen liikuntaan, liikalihavuus ja vähäiset sosiaaliset suhteet, jotka kumulatiivisesti kasautuvat ja viime kädessä aiheuttavat tunne-elämän oireita, kuten masennusta ja ahdistusta. Kyseinen hyvin lupaava teoreettinen malli tarvitsee kuitenkin jatkossa vielä laajoja empirisiä pitkittäistutkimuksia vahvistukseksi. Mallia tulisi tutkia myös eri ikäryhmillä. Mancini, Rigoli, Roberts, Heritage ja Piek (2017) toteavatkin tutkimuksessaan, että eri-ikäisillä lapsilla mallin yhteydet käyttäytyvät eri tavalla, mikä myös osaltaan vaikuttaa interventioiden suunnitteluun, jos tavoitteena on motoristen taitojen oppimisen lisäksi kehittää myös lasten psykososiaalista hyvinvointia.



KUVIO 3 Ympäristön stressihypoteesimalli (The Elaborated Environmental Stress Hypothesis; Cairney ym. 2013)

Motorisen oppimisen vaikeudet ovat yhteydessä psyykkiseen terveyteen esimerkiksi sosiaalisiin tilanteisiin osallistumisen kautta (Cairney ym. 2013b). Väestöpohjaisessa laajassa pitkittäistutkimuksessa lapset, joilla oli riski motorisen oppimisen vaikeuksiin, kertoivat osallistuvansa järjestettyihin vapaa-ajan toimintoihin vähemmän kuin motoriikaltaan tavanomaisesti kehittyneet lapset (Cairney, Hay, Veldhuizen, Missiuna & Faught 2010). Kyseiset erot olivat siinänsä pysyviä; ajan myötä ero väheni pojilla merkittävästi mutta kasvoi hieman tytöillä. Magalhaesin ja muiden (2011) tutkimuksessa suurimmat osallistumisen esteet liittyivät organisoituun urheiluun, varsinkin pallopeleihin osallistuminen koettiin erityisen vaikeaksi. Osallistumiseen vaikuttaa myös haluttomuus aktiiviseen liikkumiseen ja uusien liikuntataitojen opetteluun, jolloin ei myöskään helposti hakeuduta liikuntataitoja kehittävän toiminnan pariin (Kantomaa ym. 2011). Leikkiin, vapaa-aikaan tai opetukseen osallistuminen ei myöskään tuota samalla tavalla nautintoa kuin liikuntataitoja helposti oppiville lapsille (Bart, Jarus, Erez & Rosenberg 2011). Kennedy-Behr ja muut (2015; 2013a) toteavat samansuuntaisesti, että lapset saattavat kokea leikin raskaaksi työksi, joka näkyy muun muassa vähäisempänä leikkiin osallistumisena.

Lapset arvostavat jo hyvin varhain liikunnallista taitavuutta, sillä motorisia taitoja tarvitaan lähes kaikissa arjen askareissa, pukeutumisesta ruokailuun ja erilaisiin leikkeihin. Lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, joutuvatkin valitettavasti usein *kiusatuiksi* (Campbell, Missiuna & Vaillancourt 2012). Lingamin ja muiden (2012) pitkittäistutkimus osoitti, että myöhempien mielenterveysongelmien todennäköisyys oli vähäisempi lapsilla, joita ei kiusattu. *Psykososiaalisen toimintakyvyn* alueilla vaikeuksia esiintyy esimerkiksi tunne-elämässä, käyttäytymisessä ja minäkäsityksessä (Pieters ym. 2012; Piek, Barrett, Smith, Rigoli & Gasson 2010; Rigoli, Piek & Kane 2012; Viholainen ym. 2013; Wilson, Piek & Kane 2013b). Myös ahdistus- sekä masennusoireita on havaittu jo hyvinkin nuorilla lapsilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeutta (Missiuna ym. 2014; Skinner & Piek 2001; Piek, Baynam & Barrett 2006; Pratt & Hill 2011). Ahdistukseen ja masennukseen liittyviä oireita on havaittu jo 4-vuotiailta lapsilta, joille motoristen taitojen oppiminen on vaikeaa (Piek, Bradburry, Elsey & Tate 2008). Psyykkisten ongelmien todennäköisyys kasvaa entisestään, jos motorisen oppimisen vaikeuksiin liittyy tarkkaamattomuutta ja/tai ylivilkkautta (Rasmussen & Gillberg 2000).

Rigoli tutkijakollegoineen (2012) totesi, että kehityksellinen koordinaatiohäiriö on epäsuorasti yhteydessä lasten emotionaaliseen hyvinvointiin itsearvostuksen ja koetun motorisen pätevyyden kautta. Koettu motorinen pätevyys vaikuttaa fyysiseen kehitykseen, koska se selittää myös motivaatiotamme liikua (Stodden ym. 2008). Tutkimuksia motorisen oppimisen vaikeuksien yhteyksistä lapsen sosioemotionaaliseen hyvinvointiin ja elämänlaatuun on viime vuosina tullut enenevässä määrin (ks. Crane, Sumner & Hill 2017; Missiuna ym. 2014; Rigoli ym. 2012; Rosenblum & Engel-Yeger 2014; van den Heuvel, Jansen, Reijneveld, Flapper & Smits-Engelsman 2016; Zwicker, Suto, Harris, Vlasakova & Missiuna 2017). Tutkimukset ovat kiistatta samansuuntaisia: tunne-elämän ja käyttäytymisen pulmat ovat hyvin yleisiä lapsilla, joilla on motoriikan haasteita.

Lingam, Jongmans ja Ellis (2012) selvittivät mielenterveydellisten ongelmien yleisyyttä kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä laajan kohorttitutkimuksen (n = 6 902) avulla. Oppilaat ja vanhemmat täyttivät SDQ- eli Vahvuudet ja vaikeudet -kyselyn, jonka avulla voidaan tunnistaa psyykkisesti oireilevia lapsia. Lapsista, joilla todettiin kohonnut kehityksellisen koordinaatiohäiriön riski, 23 prosentilla oli riski myös mielenterveyden ongelmiin ja käytöshäiriöihin. Masennukseen liittyviä oireita esiintyi 12 prosentilla.

Nuoret, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, ovat vähemmän tyytyväisiä elämäänsä kuin nuoret, joilla ei ole motorisia vaikeuksia (Tal Saban, Ornoy & Parush 2014a). Poulsen ja muut (2007) toteavat erityisesti poikien olevan normaalisti kehittyviin lapsiin verrattuna tyytymättömämpiä elämäänsä. Toisaalta Timlerin ja kollegoiden (2017) tutkimuksen mukaan heikot motoriset taidot aiheuttavat tytöille enemmän stressiä kuin pojille. Samoin Viholaisen ja muiden (2014) tutkimuksessa heikot motoriset taidot olivat yhteydessä kouluikäisten tyttöjen psykososiaaliseen hyvinvointiin. Lisäksi myös Yu tutkimusryhmänsä kanssa (2016) kehotti kohdistamaan interventioita erityisesti tyttöihin, joilla on motorisen oppimisen vaikeus. Heidän mukaansa sisältöinä tulisi olla erityisesti koordinaation sekä välineenkäsittelytaitojen kehittäminen. Heidän tutkimustuloksensa vahvistavat niin ikään löydöksiä heikommasta motorisesta pätevydestä.

Lingam tutkijoineen (2012) peräänkuuluttaa psyykkisen alueen ongelmien huomioon ottamista sekä lapsen arvioinnissa että interventioita suunniteltaessa. Motorisen oppimisen vaikeudet heijastuvatkin haluttomuutena aktiiviseen liikumiseen, leikkimiseen ja uusien motoristen taitojen opetteluun. Tiivistäen fyysisestä osa-alueesta voidaan todeta, että lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, eivät hakeudu automaattisesti sellaisten toimintojen pariin, joissa motoriset taidot kehittyisivät. Silloin taidot saattavat jäädä heikoiksi ja fyysinen aktiivisuus vähäiseksi, mikä aiheuttaa jatkossa suuria fyysisiä ja psyykkisiä terveysriskejä.

Kognitiivisten taitojen, motorisen oppimisen sekä liikunnan yhteyksistä on tehty viime vuosina myös enenevässä määrin tutkimusta niin motoriikaltaan normaalisti kehittyvillä lapsilla kuin lapsilla, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Tulokset liikunnan vaikutuksista ovat vielä osittain ristiriitaisia, ja laadukasta tutkimusta kaivataan lisää (ks. Syväoja ym. 2012; Kantomaa ym. 2018). Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet fyysisen aktiivisuuden olevan välittävänä tekijänä ja yhteydessä tarkkaavuuteen ja muistiin (Donnelly ym. 2009), toiminnanohjaukseen (Davis & Cooper 2011; Hillman, Pontifex, Raine, Castelli, Hall & Kramer 2009; Wu ym. 2011) ja yleiseen koulumenestykseen (Singh, Uijtdewilligen, Twisk, van Mechelen & Chinapaw 2012). Fyysisen aktiivisuuden lisäksi motorisilla taidoilla on monien tutkimusten mukaan yhteyksiä kognitioon ja koulumenestykseen (Van der Fels, teWierike, Hartman, Elferink-Gemser, Smith & Visscher 2015; Haapala ym. 2014a; 2014b; 2015). Heikkojen motoristen taitojen ja akateemisten taitojen väliltä on löytynyt useissa tutkimuksissa myös selvä yhteys (mm. Booth ym. 2013; Cantell ym. 2003; Donnelly ym. 2016; Kantomaa ym. 2011; Westendorp, Hartman, Houwen, Smith &

Visscher 2011). Motoristen ongelmien tiedetään esiintyvän yhtäaikaaisesti muiden oppimisvaikeuksien kanssa, mikä ennustaa myös heikompaa koulumenestystä (Ericsson 2008; 2011; Haapala 2015; Kantomaa ym. 2011; 2013; Cantell ym. 2003).

Viholainen (2006) tutki väitöskirjassaan *motoriikan ja kielenkehityksen välisiä yhteyksiä*. Hän tuli siihen johtopäätökseen, että liikkumisen kautta lapsi saa uusia kokemuksia, jotka tukevat kielellistä kehitystä. Samansuuntaisesti ajattelevat myös Haywood ja Getchell (2009), joiden mukaan oppiessaan uusia motorisia taitoja lapsi pääsee monipuolisempaan vuorovaikutukseen ympäristön kanssa ja saa uusia kokemuksia. Liikkumisen ja aktiivisuuden lisääntymisen kautta lapselle aukeaa siis uusia oppimismahdollisuuksia (Hillman, Erickson & Kramer 2008; Kantomaa, Syväoja & Tammelin 2013).

Motorisilla vaikeuksilla on havaittu olevan yhteys *vaatimattomampiin koulutustavoitteisiin, matalampaan kouluttautumisen tasoon ja akateemisiin vaikeuksiin* myös myöhemmällä iällä (Cantell 1998; Cantell ym. 2003; Rasmussen & Gillberg 2000). Motorisen oppimisen vaikeudet ovat yhteydessä alhaiseen koulutustaustaan peruskoulun jälkeisten jatkokoulutus- ja uravalintojen vuoksi (Cantell ym. 2003). Toiminnanohjauksessa ja tarkkaavuudessa on usein puutteita, päällekkäisyys muiden oppimisvaikeuksien kanssa on yleistä, ja motoriset vaikeudet häiritsevät akateemisia taitoja ja vaikuttavat myös jatkokoulutusmahdollisuuksiin.

Motorisen oppimisen vaikeudet muuttavat hieman muotoaan lapsen kasvaessa nuoreksi ja aikuiseksi. Nuoruusiässä vaikeudet näyttäytyvät muun muassa *toiminnanohjauksen* pulmina (Tal Saban, Ornoy & Parush 2014b), ammatinvalinnassa, itsestä huolehtimisen taidoissa ja esimerkiksi ajokortin saamisessa (deOliveira & Wann 2011). Kirbyn ja muiden (2011) tulokset viittaavat siihen, että vaikka osa motorikan alueista, kuten käsin kirjoittamisen pulmat, näkyvät edelleen aikuisuudessa, niin kaikki taidot eivät ole yhtä ongelmallisia, kuten itsestä huolehtimisen taidot (self-care skills). Toiminnanohjaukseen liittyvät haasteet sekä sosiaalisten taitojen vaikeudet ovat keskeisiä huolenaiheita sekä nuorille aikuisille että heidän vanhemmilleen. Olennaista kuitenkin on, että osalla vaikeudet häiritsevät arkea läpi elämän. Aikuisilla, joilla on motorisen oppimisen vaikeutta, on todettu runsaasti masennukseen liittyviä oireita (Hill & Brown 2013) huolimatta siitä, ovatko henkilöt työllistyneet (Kirby Williams, Thomas & Hill 2013). Tiivistäen kognitiivisen osa-alueen yhteyksistä lapsen hyvinvointiin voidaan todeta, että lapset ovat todellisessa vaarassa syrjäytyä myöhemmin, jos heillä on kehityksellinen koordinaatiohäiriö.

Motoriset vaikeudet ovat tiiviissä yhteydessä myös lapsen *sosiaaliseen kehitykseen* (Losse, Henderson, Elliman, Hall, Knight & Jongmans 1991; Reunamo, Hakala, Saros, Lehto, Kyhälä & Valtonen 2014; Wagner, Bos, Jasenoka, Jekauc & Peterman 2012). Sosiaaliseen hyvinvointiin liittyvät pulmat ovat hyvin yleisiä lapsilla, joilla on motorisia haasteita. Wagnerin ja muiden (2012) tutkimus antaa viitteitä siitä, että mitä enemmän lapsella on motorisen oppimisen ongelmia, sitä todennäköisemmin on ongelmia myös kaverisuhteissa. Wilson ja kollegat (2013b) päättelivät, että lapsilla saattaa olla vähemmän mahdollisuuksia harjoi-

tella sosiaalisia taitoja, sillä kehityksellinen koordinaatiohäiriö joko suoraan tai välillisesti rajoittaa lasten sosiaalista osallistumista. Lasten leikit ovat usein fyysisesti aktiivisia, joten lapsi, jolla on motorisia haasteita, jää niistä helposti syrjään. Eriytyminen ja syrjään jääminen tapahtuvat hyvin varhain, päiväkotikässä (Jarus, Lourie-Gelberg, Engel-Yeger & Bart 2011).

Setäsen (2016) väitöstutkimuksessa seurattiin Suomessa syntyneitä pikkukeskosia ja havaittiin, että niillä lapsilla, joilla todettiin DCD, vain neljäsosalla oli vapaa-ajalla liikunnallinen harrastus. Luku on huomattavan pieni, kun harrastamisen määrää verrataan laajaan kansalliseen aineistoon. Uusimman Liitututkimuksen (2016) mukaan hieman yli puolet (51 %) suomalaislapsista harrasti vapaa-ajalla liikuntaa tai urheilua urheiluseurassa säännöllisesti ja aktiivisesti. Samansuuntaisia tuloksia ovat saaneet myös Wocadlo ja Rieger (2008). Heidän tutkimuksessaan lapsilla, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, oli vähemmän *liikuntaharrastuksia* koulun jälkeen kuin verrokeilla.

Lasten ääni on tullut hienosti esiin Zwickerin ja kollegoiden (2017) laadullisessa haastattelututkimuksessa. Tutkimuksessa selvitettiin kehityksellisen koordinaatiohäiriön vaikutuksia lasten ja nuorten elämänlaatuun. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että kehityksellinen koordinaatiohäiriö on paljon enemmän kuin pelkkä motorinen ongelma. Lapset kokivat paljon haasteita arjen askareissa, pukeutumisesta syömiseen. Lisäksi heillä oli usein ulkopuolelle jäämisen tunteita liikunnassa, kirjoittamisen vaikeutta ja hitautta luokkatyöskentelyssä. Monella lapsella oli kuitenkin erilaisia keinoja selvitä haasteistaan. Tutkijat haluavat tutkimuksensa perusteella korostaa positiivisen asenteen merkitystä ja lapsen vahvuuksien tunnistamista (Zwicker, Suto, Harris, Vlaskova & Missiuna 2017.)

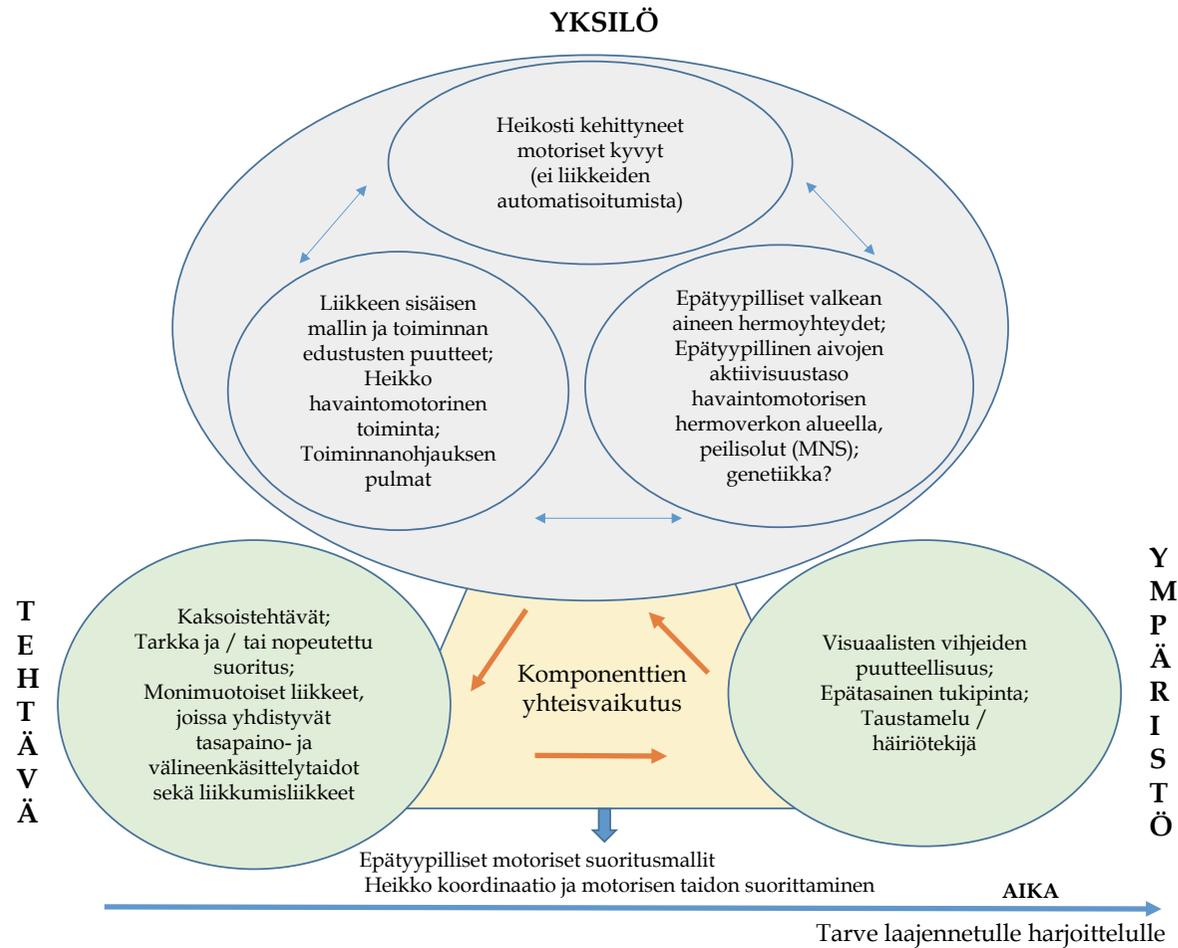
2.2.5 Haasteita taitojen tavanomaisessa oppimisessa

Motorisen oppimisen ja suorituskyvyn tarkasteluissa on tällä hetkellä olemassa selvä jännite neurotieteellisen (informaatioprosessiteorian, IP) sekä ekologisen lähestymistavan (Newellin teoreettinen malli sekä dynaamisten systeemien teoria) kesken (ks. Geuze 2018; Wade 2018). Wade ja Kazeck (2016) kyseenalaistavat IP-teorian kyvyn selittää luotettavasti kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön ja motoriseen oppimiseen liittyviä haasteita. Heidän mukaansa teorian tutkimusnäyttö jää vielä heikoksi. Wade (2018) painottaa, että ihmistä ei voi pitää tietokoneena, josta IP-teorian teoreettinen kontribuutio lähtökohtaisesti kumpuaa. Ekologinen lähestymistapa on todennäköisempi, koska ihminen on koneen sijaan ajatteleva ja havaitseva olento. Tätä jännitettä osittain purkamaan ja tulevaisuuden DCD-tutkimusta ohjaamaan ovat Wilson, Smits-Engelsman, Cayenberghs ja Steenbergen (2017) luoneet uuden hybridimallin (kuvio 4), jossa he ovat yhdistäneet Newellin ekologiseen motorisen oppimisen rajoiteteoriaan kehityksellisen koordinaatiohäiriön tutkimuksista saatua ymmärrystä ja neurotieteellistä lähestymistapaa siihen, miten kehityksellinen koordinaatiohäiriö vaikuttaa motoriikan säätelyyn.

Aikaisemmin ajateltiin, että lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, saavuttavat motorisessa oppimisessa hyvin harvoin liikkeen automati-

soituneen vaiheen ja että uusi opittu taito ei siirtyisi uuteen tilanteeseen (Missiuna, Mandich, Polatajko & Malloy-Miller 2001). Uusin tutkimustieto antaa kuitenkin motorisesta oppimisesta jo paljon positiivisemmän kuvan. Lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, näyttävät oppivan uusia taitoja ja pystyvän riittävällä harjoittelulla saavuttamaan myös taitojen automatisoituneen vaiheen ja siirtämään opitun taidon uusiin tilanteisiin (Biotteau, Chaix & Albaret 2016; Lejeune, Wansard, Geurten & Meulemans 2016; Smits-Engelsman, Jelsma, Ferguson & Geuze 2015), edellyttäen kuitenkin, että lasta tuetaan motorisessa oppimisessa. Motoristen mielikuvien sekä toiminnan suunnittelun on todettu olevan lapsilla ja nuorilla heikompaa kuin vertaisilla, mutta lupaavia tuloksia näidenkin osa-alueiden harjoittamisesta on saatu (ks. Adams, Lust, Wilson & Steenbergen 2017).

Motoristen taitojen oppiminen on kuitenkin aina hidasta ja suoritettut liikkeet ovat yleensä epätarkempia kuin normaalisti kehittyvillä lapsilla (Cacola, Romero, Ibane & Chuang 2016). Liikemallit vaihtelevat suuresti myös tilanteesta toiseen (Rosengren ym. 2009). Oppimisen hitaus näyttää liittyvän erityisesti taidon kehittymisen alkuvaiheeseen, jolloin tehtävän suorittamisen kannalta riittävän taitotason saavuttaminen vie enemmän aikaa (Biotteau ym. 2016). Oppiminen on erityisen haasteellista silloin, kun kyseessä on vaativa motorinen taito tai useamman motorisen taidon yhdistelmä. Kun kyseessä on helppo ja yksinkertainen perusmotorinen taito, on taidon oppiminen yhtä nopeaa ja tarkkaa kuin vertaisilla (Cantin, Ryan & Polatajko 2014). Tutkimukset osoittavatkin, että vaikka uusien motoristen taitojen oppiminen olisi vaikeaa, on se mahdollista.



KUVIO 4 Monikomponenttinen hybridimalli (Wilson ym. 2017) - motoriseen oppimiseen ja säätelyyn liittyvät haasteet kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä

Jokić ja Whitebread (2011) toteavat, että lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, eivät opi taitoja yhtä hyvin kuin ikäisensä mallisuorituksen avulla tai kielellisten ohjeiden avulla ja intuitiivisesti. Tämä johtuu osaksi siitä, että he kiinnittävät usein huomiota taidon oppimisen kannalta epäolennaisiin asioihin ja heidän taitonsa tarkastella omaa suoritustaan sekä käsitellä oppimisen kannalta tärkeää tietoa ovat puutteelliset. Jatkossa olisikin syytä tutkia implisiittistä sekä eksplisiittistä oppimista kehityksellisen koordinaatiohäiriön yhteydessä. Huomion kiinnittäminen ulkoiseen kohteeseen, eli kehon ulkopuolelle, on todettu tutkimuksissa tehokkaaksi ja nopeaksi tavaksi oppia motorisia taitoja (Wulf ym. 2010). Syytä olisi siis selvittää, missä vaiheessa harjoittelussa kannattaisi pyrkiä siirtämään ajattelu oman kehon ulkopuolelle, jos se ylipäätään on mahdollista.

On myös hyvä huomata, että jos lapsella on sekä oppimisen vaikeuksia että kehityksellinen koordinaatiohäiriö, hänen oppimisstrategiansa saattavat olla heikkoja ja hän tarvitsee enemmän kognitiivista ohjausta (Biotteau ym. 2016; Cacola ym. 2016; Smits-Engelsman ym. 2013; Bo & Lee 2013; EACD 2011). Kognitiivisella ohjauksella tarkoitetaan sitä, että lasta haastetaan ymmärtämään ja miettimään tehtävän suorittamista. Lapselle kerrotaan tehtävästä ja perustellaan, miksi liike tai tehtävä tulisi suorittaa tietyllä tavalla (Niemeijer, Schoemaker & Smits-Engelsman 2006).

Yleistäen voidaan todeta, että motoristen taitojen itsenäinen oppiminen on haasteellista lapselle, jolla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Kognitiivisen ohjauksen lisäksi tarvitaan enemmän aikaa ja toistoja, jotta oppimisen automatisoitumista ja jopa taidon siirtymistä uuteen tilanteeseen pääsisi syntymään.

2.2.6 Motorisen oppimisen tukeminen

Motorisen oppimisen tukemiseen liittyvät tutkimukset ovat suurilta osin vielä kuntoutus- ja terapialähtöisiä. Toisaalta on tehty jo jonkin verran interventioita, joita on toteutettu menestyksekkäästi päiväkodeissa ja kouluissa (ks. Ericsson 2011; Jane, Sit & Burnett 2018; Reinikka ym. 2014; Larkin, Hands, Parker & Cantell 2005). Tehtäväorientoituneista (task-oriented approach) eli motorista taitoa harjoittavista ohjelmista on aikaisempien tutkimusten mukaan näyttänyt olevan suurempi hyöty kuin prosessorientoituneista (process-oriented approach) lähestymistavoista, joissa harjoitetaan taidon taustalla olevia motorisia säätelyprosesseja (Smits-Engelsman ym. 2013). Myös European Academy of Childhood Disability (EACD, 2011) on suositellut tehtäväorientoituneita ohjelmia motorisen oppimisen vaikeuden tukemiseen. Tehtäväsuuntautuneista interventioista esimerkiksi aktiiviseen videopelaamiseen (exergame) suuntautuneet ohjelmat (Bonney, Ferguson & Smits-Engelsman 2017; Ferguson ym. 2013) ovat osoittautuneet mielekkäiksi tavoiksi tukea toimintakykyä ja osallisuutta.

Tehtäväorientoituneiden interventioiden vaikuttavuutta on kuitenkin syytä vielä tutkia lisää, sillä Miyaharan ja hänen tutkimusryhmänsä (2017) vastikään tekemässä laajassa meta-analyysissä todettiin olemassa olevien tutkimusten laadun olevan melko heikko. Meta-analyysin perusteella paras vaikutus näyttäisikin olevan sellaisella tukimuodolla, joka yhdistelee sekä tehtävä- että

prosessio-orientoitunutta lähestymistapaa. Kyseinen tutkimus osoitti, että 85 prosentissa interventiotutkimuksista motoriset taidot kehittyivät intervention myötä. Interventioilla oli vaikutuksia motoristen taitojen oppimisen lisäksi myös kognitiiviseen ja sosioemotionaaliseen alueeseen, mutta vaikutukset olivat lyhytaikaisia. Vaikutukset tehostuivat interventioiden intensiteetin kasvaessa. Tukijakson tulisikin kestää vähintään yhdeksän viikkoa, ja siinä pitäisi olla useita harjoituskertoja viikossa (Jane 2018). Myös kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä on siis mahdollista vaikuttaa toimintakykyyn ja elämänlaatuun interventioiden avulla.

Suomessa esi- ja perusopetuksessa on vuodesta 2011 alkaen käytetty kolmiportaista tuen mallia⁸, jossa oppilaiden tuen tarpeeseen vastataan yleisellä, tehostetulla ja erityisellä tuella. Kyseisen mallin mukaan oppimista tulee seurata jatkuvasti, jotta tuen tarve havaitaan ja tukitoimet voidaan aloittaa riittävän varhain. Tavoitteena on ehkäistä lapsen vaikeuksien syvenemistä ja pitkäaikaisvaikutuksia.

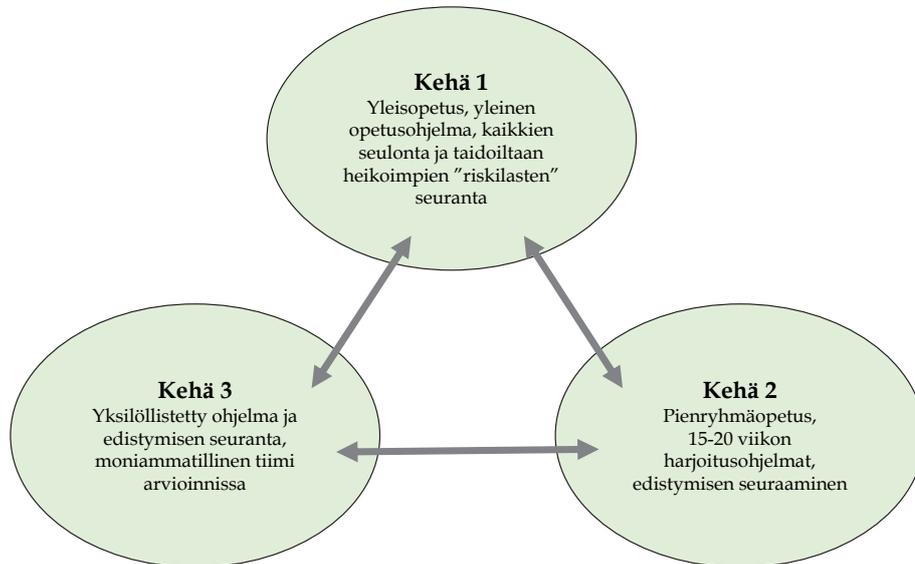
Motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamisen ja tukemisen taustalla, kolmiportaisen tuen mallin rinnalla, teoreettisena lähestymistapana tässä tutkimuksessa on amerikkalainen Response to Intervention -malli (RTI-malli; kuvio 5). Amerikkalaisella mallilla voidaan nähdä olevan suomalaisen, erityisopetuslaissa olevan kolmiportaisen tuen mallin kanssa paljon yhtymäkohtia. RTI-mallia voidaan toteuttaa kaksi-, kolme- tai neliportaisesti. Painopiste on riskilasten varhaisessa tunnistamisessa, tuen arvioinnissa ja seurannassa. Oppimisen vaikeuksiin puututaan välittömästi niiden ilmettyä ja asteittain siirrytään intensiivisempään tukeen. Tukijakson jälkeen lapsen edistymistä havainnoidaan ja arvioidaan, ja jos lapsen taidot ovat kehittyneet intervention aikana, siirtyy hän takaisin ensimmäiselle tasolle eli yleisopetukseen (Fuchs & Fuchs 2006).

Yhteistä suomalaisen koulusysteemin kolmiportaisessa tuessa sekä RTI-mallissa on tuen portaittainen kasvu. Mallit eroavat toisistaan lähinnä arvioinnin osalta. RTI-mallissa jatkuvaa ja systemaattista arviointia korostetaan enemmän kuin kolmiportaisessa tuen mallissa. RTI-malli on kehitetty erityisesti oppimisvaikeuksien diagnosointiin ja -ehkäisyyn. Kolmiportainen tuen malli puolestaan on rakenteellinen tapa antaa eritasoista tukea. (Björn, Aro & Koponen 2015.) Yhdysvalloissa RTI-malli on otettu myös käyttöön oppimisvaikeuksien diagnostiikassa. Malli on ollut laissa⁹ vuodesta 2004 saakka, ja vuodesta 2006 lähtien se on kuulunut pakolliseksi osaksi oppimisvaikeuksien diagnosointia. RTI-mallin mukaisella tarkalla arvioinnilla pyritään selvittämään, mistä lapsen heikko oppiminen johtuu: onko oikeasti siis kyse oppimisen vaikeudesta vai esimerkiksi harjoittelun puutteesta tai riittämättömästä opetuksesta. Malli pohjautuu ajatukseen, että jos oppilas ei hyödy muiden lasten tavoin opetuksesta, on haasteiden taustalla todennäköisesti kehityksellinen vaikeus, johon pyritään löytämään oikeanlaiset pedagogiset tuen keinot (ks. Peltomaa 2014; Leskinen &

⁸ Kolmiportaisesta tuesta säädetään laissa perusopetuslain muuttamisesta 642/2010 (Finlex 642/2010). <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100642>

⁹ IDEA, Individuals with Disabilities Education Act

Salminen 2015). Myös motorisen oppimisen vaikeudessa RTI-mallin lisäarvo verrattuna kolmiportaiseen tukeen on tarkempi ja systemaattisempi arviointi.



KUVIO 5 RTI-malli: tuen ja arvioinnin toteuttaminen lapsilla, joilla on oppimisvaikeuksia (Fuchs & Fuchs 2007)

Käytännössä oppimisen ja koulunkäynnin tukeminen edellyttää yhteisöllisiä ja oppimisympäristöön liittyviä ratkaisuja sekä oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin vastaamista. Pedagoginen asiantuntemus ja monialainen yhteistyö ovat tuen tarpeen havaitsemisessa, arvioinnissa sekä toteuttamisessa keskeisiä asioita.

Perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan oppilaalla tulee olla mahdollisuus saada onnistumisen kokemuksia oppimisestaan ja ryhmän jäsenenä toimimisesta. Opetuksen tulee myös tukea oppilaan myönteistä käsitystä itsestään (POPS 2014). Opettaja voikin eriyttää ja soveltaa oppimistilannetta kullekin lapselle sopivaksi niin, että ympäristön asettamat vaatimukset vastaavat lapsen taitotasoa.

Opettajalla on useita mahdollisuuksia tukea motorista oppimista pitkin koulupäivää. Myös koulunkäynninohjaajien vetämät tukikerhot ovat osoittautuneet tehokkaiksi tavoiksi tukea motorisia taitoja (Ward, Hillier, Raynor & Petkov 2017). Tutkimukset osoittavat, että oppitunneilla tai muutoin koulupäivän aikana järjestetty motorinen harjoittelu ei ole heikentänyt koulumenestystä, vaikka muiden kouluaineiden opiskeluun käytetty aika onkin vähentynyt (Donnelly ym. 2009; Reed, Einstein, Hahn, Hooker, Gross & Kravitz 2010). Motorisia ja havaintomotorisia taitoja on edistetty kouluissa erinäisillä liikuntaohjelmilla sekä liikunnan määrän lisäämisellä (Breslin, Gossrau-Breen, Gilmore, McDonald & Hanna 2008; Pienaar, Van Rensburg & Smit 2011; Riethmuller, Jones & Okely 2009). Kyseisiin tuloksiin tulee kuitenkin suhtautua hieman varauksellisesti, sillä näissä tutkimuksissa ei ole huomioitu motorisen oppimisen vaikeutta eikä päällekkäisiä oppimisvaikeuksia. Toisaalta Suomen ja Ruotsin kouluissa tehostetuilla liikuntaohjelmilla on saatu lupaavia tuloksia myös niiden lasten

osalta, joilla on heikot motoriset taidot (Ericsson 2008; 2011; Männistö, Cantell, Huovinen, Kooistra & Larkin 2006; Huovinen 2005; Reinikka ym. 2014; Sääkslahti & Cantell 2001).

Suomessa Liikkuva koulu -ohjelma on yksi hallitusohjelman kärkihankkeista. Ohjelman tavoitteena on, että jokainen oppilas liikkuisi tunnin päivässä, ja siinä on mukana jo 83 prosenttia peruskouluista. Keskeisiä teemoja Liikkuvassa koulussa on osallisuus, oppiminen sekä viihtyisä ja liikunnallinen koulu-päivä (ks. Haapala 2017). Liikkuva koulu -ohjelmassa olisi mahdollisuuksia kohdistaa tukitoimia vielä enemmän myös lapsiin, joilla on motoriikan oppimisvaikeus, esimerkiksi edistämällä matalan kynnyksen kerhotoimintaa kouluilla sekä tukemalla motoriikkakerhojen perustamista.

2.3 Motoristen taitojen arviointi

Arvioinnilla on useita eri tarkoituspäriä. RTI-mallin mukaisesti arvioinnin tarkoituksena on kartoittaa oppilaiden oppimisvalmiudet ja tunnistaa ne oppilaat, joilla on riski heikkoihin oppimistuloksiin ja joille tavanomainen koulunympäristön tuki ei riitä. RTI-mallin avulla saadaan selville ne oppilaat, joilla ei ole interventiovastetta. Mallin avulla voidaan siis ennaltaehkäistä oppimisvaikeuksia tunnistamalla lapset, joiden motoriset vaikeudet eivät johdu opetuksen tai kokemusten puutteesta vaan kehityksellisestä haasteesta. Swansonin (1989) mukaan arviointi voidaankin nähdä ongelmanratkaisuprosessina, jossa tietoa tukea tarvitsevasta oppilaasta kerätään monella eri tapaa.

Sherrill (2004, 154) esittelee erilaisia arvioinnin käyttötarkoituksia. Hänen mukaansa arviointia tarvitaan a) seulonnassa, jossa suuresta ryhmästä on tarkoitus lähettää riskilapset tarkempiin tutkimuksiin, b) yksilöllisten liikuntasuunnitelmien tekemisessä, c) opetukseen ja ympäristöön liittyvissä sovelluksissa sekä d) kehityksen seurannassa. On huomioitava, että seulonta (screening) ja tunnistaminen (identification) eivät ole kuitenkaan toistensa synonyymejä. Tunnistamisella tarkoitan tässä tutkimuksessa sitä, että opettajat tuntevat motorisen oppimisen vaikeudet, kuten kehityksellisen koordinaatiohäiriön, ja jos he havaitsevat oppilaan motorisessa kehityksessä vaikeuksia tai poikkeavuuksia, he osaavat tukea häntä oikein.

Seulonta määritellään lääketieteellisestä näkökulmasta valtioneuvoston asetuksessa¹⁰ seuraavasti: *”Seulonta on tiettyyn väestöryhmään kohdistuva tutkimus, jolla pyritään löytämään oireettomat henkilöt, jotka sairastavat seulottavaa tautia. Seulonnan tavoitteena on parantaa ennustetta ja aloittaa hoito mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Näin pystytään vähentämään kuolleisuutta.”* Suomessa sosiaali- ja terveysministeriö perusti vuonna 2003 seulontatyöryhmän arvioimaan seulontojen kokonaisuutta, ja he määrittelivät seulonnalle 14 kriteeriä. Näissä kriteereissä käsitellään taudin merkitystä sekä yksilön että yhteiskunnan kannalta, taudin ja seulonnan aiheuttamia kustannuksia sekä seulonnan vaikuttavuutta. Lisäksi

¹⁰ Valtioneuvoston asetus seulonnoista, 339/2011

kriteereissä vaaditaan arvio seulonnan leimaavasta vaikutuksesta, seulonnan psykologisesta ja eettisestä merkityksestä seulottavan kannalta sekä väärän positiivisen ja väärän negatiivisen seulontalöydöksen merkityksestä (ks. Autti-Rämö, Malila, Mäkelä & Leppo 2006). Tässä tutkimuksessa kyse on siis tunnistamisesta eikä yllä kuvatusa väestötasoisesta lääketieteellisestä seulonnasta, vaikkakin termejä osittain tutkimuskirjallisuudessa synonyymeinä käytetäänkin. Tutkimuksissa ”screening”-termiä voidaan pitää kuitenkin yläkäsitteenä.

Motoristen taitojen ja tarkemmin motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen edellyttää opettajalta tietynlaista arviointiosaamista. Oppilaan arvioinnista säädetään perusopetuslaissa ¹¹: ”Oppilaan arvioinnilla pyritään ohjaamaan ja kannustamaan opiskelua sekä kehittämään oppilaan edellytyksiä itsearviointiin. Oppilaan oppimista, työskentelyä ja käyttäytymistä tulee arvioida monipuolisesti.” Arviointi voidaan nähdä pedagogisesti siis opetuksen suunnittelun ja kehittämisen työvälineenä, jonka avulla on myös mahdollista tukea jokaisen oppilaan hyvinvointia, kasvua ja oppimista.

Motoriset perustaidot ja niiden opettaminen ja arviointi ovat mukana perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa jokaisella luokkatasolla (ks. POPS 2014). Oppilaiden motorisia taitoja ja taidon puutteita tulee siis seurata ja havainnoida läpi peruskoulun. Vuosiluokkien 1–2 liikunnassa edellytetään, että opettajan olisi tunnistettava motorisen oppimisen vaikeudet (POPS 2014). Viidennen ja kahdeksannen luokan oppilaat suorittavat puolestaan fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmän Move!-mittaukset, joiden osioista sekä vauhditon viisiloikka että heitto-kiinniotto-yhdistelmä mittaavat toimintakyvyn lisäksi myös motorista taitavuutta (Opetushallitus 2017). Peruskoulun lisäksi myös uudet varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2016, 46) korostavat lasten motoristen taitojen suunnitelmallista havainnointia ja dokumentointia. Riittävän aikaisella ja oikein kohdennetulla tuella voidaankin edistää lapsen kehitystä, oppimista ja hyvinvointia hyvin tehokkaasti.

Oppilaan motorisia taitoja arvioitaessa saadaan tietoa oppilaan toimintakyvystä, ja sen pohjalta voidaan tarvittaessa suunnitella tukitoimia. Arvioinnin yhtenä keskeisenä tavoitteena onkin ongelmien varhainen tunnistaminen. Mitä varhaisemmassa vaiheessa tukitoimiin ryhdytään, sitä plastisemmat ja muovautuvammat aivot ovat (Johnston 2009; Stiles, Reilly, Paul & Moses 2005), jolloin oppiminen on helpompaa. Lisäksi varhainen tunnistaminen ehkäisee mahdollisten toissijaisten pulmien syntymistä. Arvioinnin ja tukemisen avulla on siis mahdollista vaikuttaa ehkäisevästi ongelmien monimuotoistumiseen ja syvenemiseen. Tiedämme myös aikaisempien tutkimusten perusteella, että motoriisiin taitopuutteisiin puuttumalla on mahdollista ehkäistä passiivista elämää ja siitä seuraavia toissijaisia terveysriskejä (Cairney ym. 2013a; 2013b; Kalaja 2012; Kantomaa 2013).

Arviointia tulisi tehdä systemaattisesti ja jatkuvasti, jotta tuki olisi laadukasta ja oikein kohdennettua. Arviointia tarvitaan niin motoriikan oppimisvaikeuden tunnistamisessa kuin suunnittelun, päätöksenteon ja tukitoimien suunnittelussa ja kehityksen seurannassa. RTI-malli tarjoaa yhden lähestymistavan

¹¹ Perusopetuslaki 628/1998, § 22

oppimisvaikeuksien tunnistamiseen ja tukemiseen. Atjonen (2007) toteaa, että jatkuva arviointi tukee lapsen kehitystä, ja hän korostaa lisäksi, että sen tulisi olla yksilöllistä, oikeudenmukaista ja monipuolista. Opetusta ja tukea suunniteltaessa on otettava huomioon, että lapsen tuen tarve vaihtelee: kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä lapsen vaikeudet voivat lieventyä ja jopa hävitä kehityksen myötä kokonaan (APA 2013; Visser 2003; Cantell 1998; Cantell ym. 2003). Jatkuva arviointi on siis perusteltua. Tässäkin mielessä RTI-malli, jossa oppimisvaikeuksia tunnistetaan, oppilaiden edistymistä seurataan ja tuen tasoa ja sisältöä muutetaan sen perusteella, miten kukin oppilas hyötyy saamastaan tuesta, sopii lähtökohdaltaan erinomaisesti motoriikan oppimisvaikeuksien arviointiin ja lasten tukemiseen.

Motoristen taitojen arviointi on kuitenkin monella tapaa haastavaa. Motorista oppimista ei suoranaisesti voida havaita erillisenä vaan aina motoristen suoritusten kautta (Schmidt & Wrisberg 2004, 12). Jos motorista oppimista halutaan arvioida, niin silloin tulisi tarkastella oppimiseen liittyviä tekijöitä eli suorituksen paranemista, yhdenmukaistumista, pysyvyyttä ja soveltamista (Jaakkola 2016; Magill 2011, 249–250). Schmidt ja Wrisberg (2004, 5) toteavat myös, että arvioitaessa motorisia taitoja voidaan taitava ja heikko motorinen suoritus erotella esimerkiksi taidon toistettavuutta tai taloudellisuutta tarkastelemalla. Motorinen oppiminen on siis kehon sisäinen, keskushermostossa tapahtuva prosessi, joka heijastuu yksilön suorituskykyyn. Niinpä arvioinnin kohteena on oltava liikkeiden arviointi ja niissä tapahtuvat muutokset oppimisen seurauksena.

Motoristen taitojen arviointimenetelmiä on monenlaisia, ja niitä on kehitetty myös eri ympäristöihin soveltuviksi. Motoristen taitojen havainnointia voi tehdä epäsystemaattisesti seuraamalla esimerkiksi lapsen leikkimistä, liikkumista ja arjessa pärjäämistä tai systemaattisesti keräämällä tietoa eri menetelmien, esimerkiksi kyselylomakkeiden tai tarkistuslistojen avulla. Havainnoinnin lisäksi arviointia voi tehdä motorisia taitoja mittaavilla testeillä. Motoriikan arviointiin soveltuvat testit voidaan jakaa esimerkiksi laadullisiin (miten liike tai motorinen suoritus toteutetaan) ja määrällisiin, kriteeri- ja normiperusteisiin testeihin (kuten suorituksen aika, toistojen määrä).

Havainnointi (observation) voidaan määritellä tutkimuksen kohteen tarkkailuksi. Havainnoinnin objektiivisuuden tai subjektiivisuuden määrää tutkimuksen kohde ja valittu tutkimusstrategia. (Metsämuuronen 2003, 190.) Havainnoinnin lajit vaihtelevat tarkasta ja jäsennellystä systemaattisesta havainnoinnista osallistuvaan ja vapaaseen havainnointiin (Hirsjärvi, Remes & Sajaavaara 2007, 209–214). Motorisen oppimisen arvioimiseen soveltuu parhaiten motoristen taitojen havainnointi (Schmidt & Wrisberg 2000, 12). Ekologisella arvioinnilla tarkoitetaan lähestymistapaa, jossa arviointia tehdään luonnollisessa ympäristössä, esimerkiksi koulussa. Sherrill (2004, 154) ohjeistaa, että ekologinen arviointi hyödyntää usein systemaattista havainnointia kuten tarkistuslistoja.

Tässä tutkimuksessa arvioinnin ensisijaisena tarkoituksena on tunnistaa oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksia, jotta opettaja voisi kiinnittää niihin

opetuksessaan huomiota. Tunnistaminen mahdollistaa tuen tarjoamisen oppilaille kolmiportaisen mallin avulla. Koska arviointi tapahtuu kouluympäristössä, joka on lapsen luonnollinen toimintaympäristö, voidaan tämän tutkimuksen arvioinnin katsoa olevan ekologista arviointia.

2.3.1 Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen

Suomessa ei ole tehty selvityksiä siitä, kuinka hyvin motorisen oppimisen vaikeudet, kuten kehityksellinen koordinaatiohäiriö, tunnetaan kasvatus- tai terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa ja miten niiden vaikutukset lapsen kokonaiskehitykseen ymmärretään. Kehityksellinen koordinaatiohäiriö on maailmanlaajuisestikin alitunnistettu lapsen kehityksellinen häiriö (Gaines ym. 2008; Kirby ym. 2007; Missiuna ym. 2006; Wilson ym. 2013a). Gainesin ja muiden (2008) tekemän selvityksen mukaan Kanadassa 91 prosenttia perusterveydenhuollon lääkäreistä ei tiennyt, kuinka kehityksellinen koordinaatiohäiriö diagnosoidaan. Kanadassa tehtiin myös laaja kyselytutkimus (n = 1 299), jossa kartoitettiin lääkäreiden, opettajien ja vanhempien ymmärrystä aiheesta. Yleislääkäreistä 22 %, lastenlääkäreistä 41 %, opettajista 23 % ja vanhemmista 6 % vastasi kehityksellisen koordinaatiohäiriön olevan heille ”melko tuttu” tai ”tuttu” asia. (Wilson ym. 2013a.)

Kirby kollegoineen (2007) selvitti lasten ja nuorten kanssa työskentelevien lääkäreiden ja psykiatrien tietämystä kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä. Psykiatreista 67 % ja lääkäreistä 16 % sanoi heillä olevan heikko tai erittäin heikko tietämys asiasta, ja 28 % psykiatreista ja 6 % lääkäreistä kertoi, että arvioidessaan lapsella mahdollisesti esiintyvää tarkkaavuushäiriötä he kyselevät vain satunnaisesti tai eivät koskaan motorisista vaikeuksista. Tämä selittynee ammattihenkilöiden koulutuksen sekä tiedon puutteen lisäksi varmasti myös sillä, että kyse on hyvin heterogeenisestä ryhmästä (APA 2013; Visser 2003). Lisäksi vaikeudet esiintyvät usein yhtä aikaa muiden oppimisvaikeuksien ja tarkkaavuuden pulmien kanssa (ks. kuvio 2, s. 36).

Kun lapsen motoristen taitojen arviointiin valitaan sopivaa menetelmää, on iän lisäksi otettava huomioon, mistä motoriikan osa-alueesta halutaan tietoa. Eri testit arvioivat hieman eri osa-alueita, minkä vuoksi ne harvoin tunnistavat samoja lapsia motorisilta taidoiltaan heikoiksi. (Missiuna ym. 2011; Cairney, Hay, Veldhuizen, Missiuna & Faught 2009; Chen, Tseng, Hu & Cermak 2009.) Välineen käsittelyä voi arvioida suhteellisen luotettavasti esimerkiksi seuraavilla kolmella testillä: Peabody Developmental Motor Scales (PDMS-2; Folio & Fewell 2000), Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2; Bruininks & Bruininks 2005) ja Movement Assessment Battery for Children (MABC-2; Henderson, Sugden & Barnett 2007). Tasapainon ja kehonhallinnan mittariksi sopii puolestaan paremmin Körperkoordination für Kinder (KTK) -testi (Kiphard & Schilling 2007). Niin sanottuja kultaisen standardin (vertailutestin) testejä ei ole yleisesti hyväksytty (Piek, Hands & Licari 2012).

Maailmanlaajuisesti käytetyin standardoitu motorisia haasteita seulova testi on M-ABC-2 (Henderson ym. 2007), jota myös EACD (2011) suosittelee BOT-2-testin (Bruininks & Bruininks 2005) lisäksi kehityksellisen koordinaatio-

häiriön diagnosointitarkoitukseen. Diagnostisia kriteerejä selvittävässä katsauksessa (Smits-Engelsman ym. 2015b) arvioitiin DCD:tä koskevia kokeellisia tutkimuksia ja interventiotutkimuksia (n = 176); katsauksen mukaan 73 prosentissa tutkimuksista oli käytetty MABC-testiä (1. ja 2. painosta) ja 7 prosentissa BOT-2-testiä (lyhyttä ja pitkää versiota) arvioitaessa ensimmäistä diagnoosikriteeriä (kriteeri A; taulukko 1 ja 2) eli sitä, ovatko lapsen motoriset taidot heikommat kuin muilla samanikäisillä lapsilla. Yleisimmin katkaisurajoina (cut-off values) oli 5 tai 15 persentiiliä.

Motoristen taitojen testaaminen on aikaavievää ja kallista (Netelenbos 2005), eivätkä testit useinkaan mittaa sellaisia arkielämän taitoja, joissa motorisia taitoja käytännössä tarvitaan (Lingam ym. 2009). Niiden rinnalle onkin kehitetty erilaisia havainnointilomakkeita, jotka ovat nopeita ja edullisia hankkia ja käyttää sekä helpommin saatavilla (ks. Cools, Martelaer, Samaey & Andries 2009; Schoemaker & Wilson 2015). Ne myös mahdollistavat lapsen arvioinnin arjen eri tilanteissa ja ympäristöissä, jolloin saadaan tietoa, vaikeuttavatko lapsen mahdolliset motoriset haasteet hänen arkielämäänsä ja akateemisia taitojaan, mikä on yksi diagnoosikriteereistäkin (DSM-V-kriteeri B; APA 2013).

Arvioitsijan osaaminen nousee keskiöön, kun arvioidaan testimenetelmien sopivuutta ja luotettavuutta. Testaajan taustan ja osaamisen merkitystä on selvitetty muutamissa tutkimuksissa (Piek & Edwards 1999; Blank ym. 2012) ja havaittu, että vanhempien kyky arvioida lastensa motorisen oppimisen vaikeuksia ei ole riittävän hienosyistä, joten vanhemmille tarkoitettuja lomakkeita tulee käyttää vain avustavina työkaluina (ks. Blank ym 2012; Roberts ym. 2011; Peters, Maathuis & Hadders-Algra 2011). Opettajienkaan havainnot eivät ole riittävän tarkkoja diagnosointitarkoituksiin, mutta niitä voi hyödyntää diagnosoinnin tukena. Tutkimusten mukaan liikunnanopettajat kykenivät havaitsemaan motorisen oppimisen vaikeuksia paremmin kuin luokanopettajat (Piek & Edwards 1997).

Luokanopettajien tekemät arviot kärsivät heikosta samanaikaisesta validiteetista (korrelaatio sekä sensitiivisyys- ja spesifisyysarvot ¹²) standardoituun motoriseen testiin verrattuna (ks. Netelenbos 2005). Toisaalta on myös osoitettu, että jos opettajat saavat ennen havainnointilomakkeen täyttämistä riittävät tiedot motorisen oppimisen vaikeudesta sekä arviointiin käytettävästä lomakkeesta, heidän havaintojensa pätevyys paranee (ks. Chambers & Sugden 2002). Sukupuoli sekä käytöshäiriöiden esiintyminen vaikuttavat opettajien käsityksiin oppilaiden motorisista taidoista, sillä opettajat tunnistavat pojilla helpommin karkeamotoriikan vaikeuksia kuin hienomotoriikan ja tytöillä puolestaan helpommin hienomotoriikan vaikeuksia kuin karkeamotoriikan (Rivard, Missiuna, Hanna & Wishart 2007). Lisäksi

¹² Sensitiivisyys = testin herkkyys (testiposiitivisten osuus niistä, joilla on motorisia vaikeuksia)
 Spesifisyys = testin tarkkuus (testinegatiivisten osuus niistä, joilla ei ole motorisia vaikeuksia)

opettajat myös ilmoittivat olevansa oppilaan motorisista haasteista huolissaan vain silloin, kun oppilaalla ei ollut käytöshäiriöitä.

2.3.2 Monivaiheinen lähestymistapa arvioinnin tueksi

Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen suositellaan monivaiheista lähestymistapaa (APA 2013; Cools 2009; Lano 2013; Missiuna ym. 2011; Wilson 2005). Tässä lähestymistavassa toteutetaan sekä epäsystemaattista ja systemaattista havainnointia että lapsen motoristen taitojen sekä ADL-taitojen testaamista. Tietoa kerätään siis monivaiheisesti ja eri menetelmiä hyödyntäen, jotta jokaisesta kehityksellinen koordinaatiohäiriö -tautiluokituksen kriteeristä (A-D; APA 2013) saataisiin tietoa. Ensiksi suositellaan käyttämään epäsystemaattista ja systemaattista havainnointia, jonka avulla selvitetään motoristen haasteiden mahdollisia vaikutuksia lapsen arkeen (ADL-taitoihin) ja akateemisiin taitoihin.

Kun kehityksellisen koordinaatiohäiriön tutkimuksissa on määritelty kohdejoukkoa, vain 38 prosentissa tutkimuksista on tarkasteltu DSM-V-tautiluokituksen B-kriteeriä eli arvioitu vaikeuden vaikutusta arkeen ja akateemisiin taitoihin (ks. taulukko 1). Tähän tarkoitukseen suositellaan standardoituja lomakkeita, kuten Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ), Movement Assessment Battery for Children Checklist (MABC-C), Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) tai DCDDaily Questionnaire (Simits-Engelsman ym. 2015).

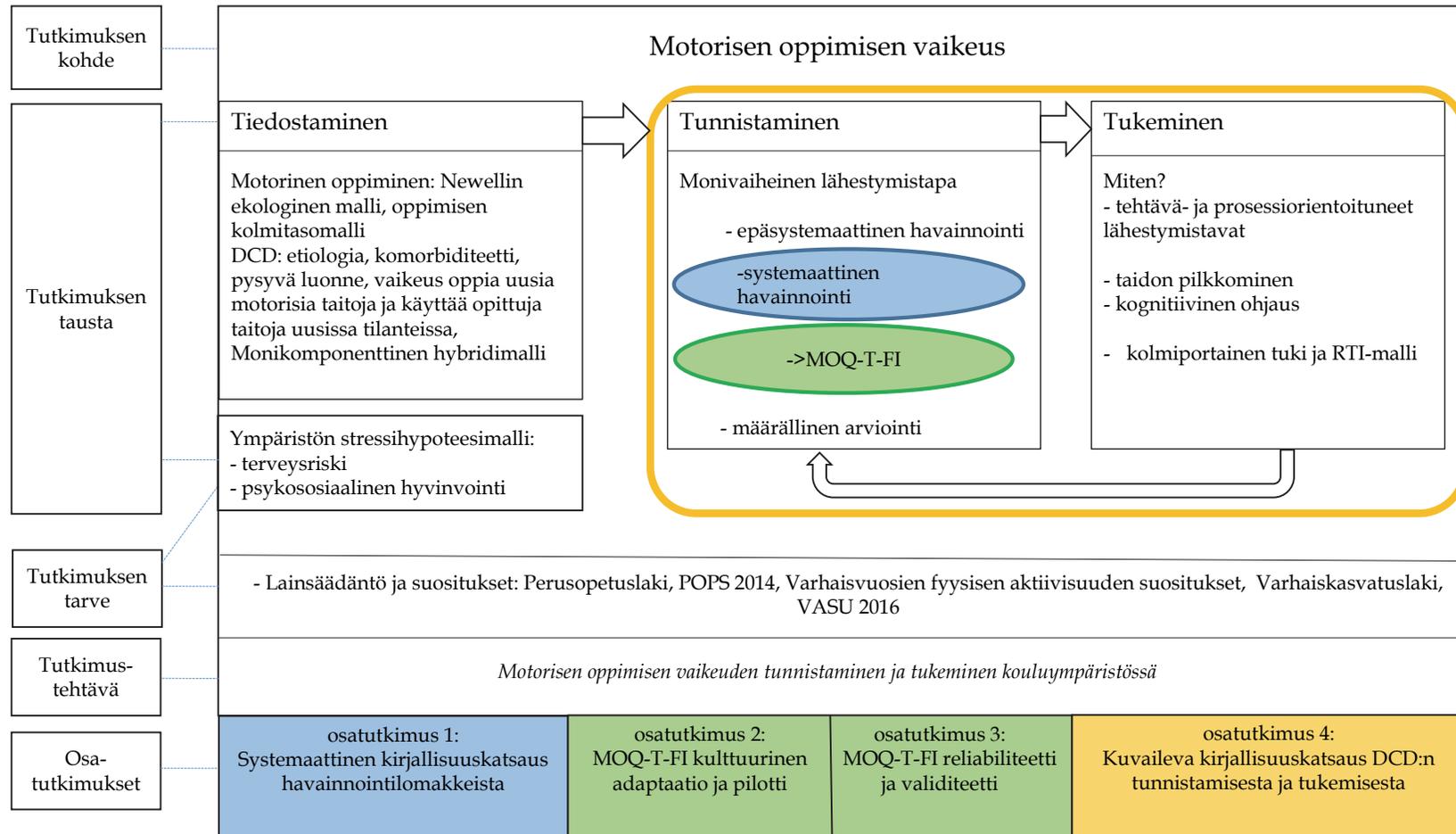
Suomessakin motoriikan kehityshäiriöiden tunnistamisessa ja diagnosoinnissa hyödynnetään monivaiheista lähestymistapaa. Epäsystemaattista havainnointia tehdään jatkuvasti päiväkodin ja koulun arjessa, ja sille on tyypillistä havainnoinnin määrittelemättömyys. Systemaattisessa arvioinnissa päinvastoin havainnoidaan huolellisesti ennalta asetettujen kriteerien mukaan. (Koppinen, Korpinen & Pollari 1999.) Jos tarkemman systemaattisen havainnoinnin jälkeen vielä on syytä epäillä, että lapsella on motorisen oppimisen vaikeuksia, tulee lapsi ohjata eteenpäin terveydenhuollon henkilöiden suorittamaan tarkempaan arviointiin, jossa muun muassa motoriset taidot arvioidaan standardoidun testin avulla.

Mahdolliset tukitoimet, kuten toimintaterapia, voidaan usein käynnistää neuvolan aloitteesta. Suurin osa lastenneuvoloistamme käyttää kehityksellisten neurologisten vaikeuksien seulontaan LENE-testiä (Valtonen 2007), jossa arvioidaan lapsen hieno- ja karkeamotoristen taitojen tasoa. Mikäli LENE-arvioinnissa ilmenee poikkeavuutta, lapsi ohjataan diagnostisiin jatkotutkimuksiin (Lano 2013). Jatkotutkimuksissa ja tarkemmassa arvioinnissa lapsi testataan usein normipohjaisella, standardoidulla testillä. Suomessa lasten motoristen taitojen arvioinnissa on yleisimmin käytössä MABC-2- tai BOT-2-testi. Näitä erilaisia arviointimenetelmiä käyttäen ja tietoja yhdistäen voidaan päätellä, onko lapsella kehityksellinen motorisen oppimisen vaikeus (mm. APA 2013; Lano 2013). Tarkemmat ohjeistukset lasten arviointiin on esitetty neuvoloille Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen menetelmäkäsikirjassa (ks. Mäki ym. 2016).

2.4 Tutkimuksen teorettinen viitekehys

Tutkimusaiheeni valikoitui yhteiskunnallisesta tarpeesta. Varhaiskasvattajien ja opettajien odotetaan tunnistavan motorisen oppimisen vaikeuksia ja tekevän systemaattista havainnointia lasten motorisista taidoista. Kasvatusalan ammattilaisilta on kuitenkin puuttunut sekä tietoa kyseisestä häiriöstä että työkaluja tunnistaa vaikeuksia. Tämä tutkimus pyrkii vastaamaan tähän tietoaaukkoon. Kehittämistoimintaan perustuvan tutkimuksen avulla tavoitellaan parempaa motorisen oppimisen vaikeuden tiedostamista, tunnistamista ja tukemista kouluympäristössä.

Tutkimustehtäväni teorettinen viitekehys jakaantuukin näihin kolmeen pääteemaan: motorisen oppimisen vaikeuden tiedostamiseen, tunnistamiseen ja tukemiseen. Kuviosta 6 on nähtävissä osatutkimusteni sijoittuminen laajempaan teorettiseen viitekehukseen. Kolmessa teemassa selkeästi suurin paino on motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisessa. Tukemista sivutaan taustateorian lisäksi yhdessä tutkimuksessa (osatutkimus IV). Jotta motorisen oppimisen vaikeus voidaan tunnistaa ja lapselle antaa tukea, täytyy ensin tiedostaa mistä on kyse. Tiedostaminen ei ole tässä tutkimuksessa tutkimustehtävänä, vaan se voidaan nähdä ennemminkin tutkimuksen teorettisena taustana ja kivijalkana, jonka pohjalle motorisen oppimisen vaikeuden tunnistaminen ja tukeminen rakentuvat. Vaikeuden tiedostaminen mahdollistaa myös motorisen oppimisen vaikeuden, kuten kehityksellisen koordinaatiohäiriön, tarkastelun suhteessa motoriseen oppimiseen ja lapsen normaaliin kehitykseen. Toisaalta lisäksi voidaan ajatella, että tämän kehittämistutkimuksen prosessin tuloksena tietoisuus motorisen oppimisen vaikeuksista lisääntyy. DCD-aihepiiristä tehtyjä aikaisempia tutkimuksia ja kirjallisuutta tarkastellaan jokaisen näiden kolmen teeman alla. Lisäksi tunnistamisesta laajennan teoriaa motoristen taitojen arvioinnin teorioihin ja tukemisesta kansainväliseen Response to Intervention (RTI)-malliin.



KUVIO 6 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys ja osatutkimusten (1-4) aseoituminen taustateoriaan

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää opettajien käyttöön helppokäyttöinen havainnointityökalu, joka auttaisi motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisessa ja tukemisessa esi- ja peruskouluikäisillä lapsilla. Pääongelmaksi nousi kysymys: *"Miten opettaja voi tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia ja tukea lapsia kouluympäristössä?"*. Kysymystä selvitettiin tarkemmin osajulkaisuissa.

3.1 Tutkimuskysymykset osajulkaisuittain

Osatutkimus 1: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus motorisen oppimisen vaikeuden havainnointilomakkeista

- a) Millaisia systemaattisia havainnointilomakkeita motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen on olemassa?
- b) Mitkä lomakkeet ovat käyttökelpoisia ja päteviä 6–12-vuotiaiden lasten motorisen oppimisen vaikeuden arviointiin?

Osatutkimus 2: MOQ-T-lomakkeen kulttuurinen kääntäminen

- a) Miten kulttuurisesti käännetty MOQ-T-FI-lomake vastaa alkuperäistä MOQ-T-lomaketta?
- b) Miten opettajat ymmärtävät MOQ-T-FI-lomakkeen väittämät?

Osatutkimus 3: MOQ-T-FI-lomakkeen reliabiliteetti ja validiteetti

- a) Millainen on käännetyn lomakkeen reliabiliteetti, validiteetti ja käyttökelpoisuus?

Osatutkimus 4: Kuvaileva katsaus motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisesta, arvioinnista ja tukemisesta kouluympäristössä

- a) Miten opettaja voi tunnistaa lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia?
- b) Miten opettaja voi tukea lapsia, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia?

3.2 Tieteenfilosofiset lähtökohdat

Tieteenfilosofiset taustasitoumukseni muodostavat tutkimuksen perusvalintojen viitekehyksen. Tutkimustani voi kuvailla kehittämistutkimukseksi, jossa tuotoksena on tutkimusperustainen työkalu, Motoriikan havainnointilomake, joka tukee opettajien käytännön työtä. Työ on syntynyt käytännön tarpeesta.

Kuvaan seuraavaksi sitä, miten ymmärrän tutkittavaa kohdetta ja miten ajattelen saavani siitä tietoa. Tutkimustani ohjaavan tieteenfilosofisen suuntauksen voidaan nähdä sisältävän sekä kriittistä realismia että hieman positivismia. Kriittisen tieteen realismin mukaan todellisuutta ei pystytä havaitsemaan sellaisenaan. Ajattelen, että käsityksemme eivät siis vastaa totuutta täydellisesti, mutta koska tiede on itseään korjaava ja kumulatiivinen, tiedon avulla voin kuitenkin lähestyä totuutta. Positivistisen paradigman mukaan tieteelliseksi menetelmiksi valitaan usein ilmiöiden välitön ja mahdollisimman objektiivinen havainnointi, jolloin ilmiöitä mitataan määrällisten menetelmien mukaan. Tässä tutkimuksessa havainnot on pyritty mittaamaan mahdollisimman objektiivisesti, mutta tiedostan, että subjektiivisuus on eittämättä läsnä varsinkin opettajien tekemissä oppilasarvioinneissa.

Teen yksittäisistä havainnoista päätelmiä, jotka yleistän tilastollista perusjoukkoa eli populaatiota koskevaan johtopäätökseen. Havaintojen tekemiseen liittyy myös aina tietynlainen subjektiivisuus ja virheiden mahdollisuus, joten en usko saavani esille täyttä absoluuttista totuutta asiasta, koska johtopäätös seuraa lähtökohdista aina jollakin todennäköisyydellä. Tätä tutkimusvirhettä on pyritty minimoimaan systemaattisella otannalla ja aineistoihin sopivien tilastollisten menetelmien valinnalla. Uskon tutkimukseni tuovan motorisen oppimisen vaikeuden havainnoinnista lisää ymmärrystä ja tietoa, joka sitten vahvistaa tai heikentää aikaisempia teorioita. Uskon, että tämän tutkimuksen tuloksen ja tuotoksen, MOQ-T-FI-havainnointilomakkeen, avulla opettajilla on jatkossa myös paremmat mahdollisuudet tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä.

Aikaisempien tutkimusten perusteella oletan tutkittavan ilmiön olevan olemassa. Esimerkiksi aivotutkimukset ovat vahvistaneet, että DCD-henkilöiden aivoissa on sekä rakenteellisia että toiminnallisia poikkeavuuksia. Kyseessä on siis neurobiologinen häiriö, eikä vain tietyn tutkijaryhmän nimeämä vaikeus, jonka mukaan henkilöitä lokeroitaisiin ja diagnosoitaisiin vain siksi, että he kuuluvat motorisilta taidoiltaan Gaussin käyrän heikoimpaan viiteen prosenttiin eivätkä selviydy tehonyky-yhteiskuntamme asettamista vaateista. Tiedostan myös sen tosiseikan, että jokainen aika ja kulttuuri luovat omat erilaisuutensa ja poikkeavuutensa. On siis osaltaan myös kyse yhteiskunnan asennoitumisesta erilaisuuteen ja myös motorisen oppimisen vaikeuteen. Motorisia haasteita on aina ollut olemassa. Kysymys onkin siitä, kuinka paljon vaikeus on rajoittanut yksilöiden elämää siinä kulttuurissa ja ajassa, missä he ovat eläneet. Lisäksi myös arvostukset – se, miten tärkeänä liikunnallisia taitoja on milloinkin pidetty – vaikuttavat siihen, puhutaanko vain henkilön ominaisuu-

desta vai sellaisesta diagnosoitavasta ja tunnistettavissa olevasta sairaudesta, häiriöstä tai vammasta, joka on tärkeä tunnistaa ja johon on perusteltua saada tukea.

Tutkimuksessani hyödynnän liikuntatieteissä, psykologiassa, kasvatustieteissä ja erityispedagogiikassa käytettyjä teorioita ja tutkimusperinteitä. Tutkimusta ohjaavat taustateoriat ja aikaisemmat tutkimukset ovat olleet tutkimuksen suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Tutkimuskohteeni ymmärtäminen ja tutkimusongelmiini vastaaminen on mahdollista vain tarkastelemalla ilmiötä monitieteisesti yllä kuvattujen tutkimusalojen rajapinnoilla.

3.3 Tutkimuksen etiikka

Tutkimuksessa noudatetaan tutkimuseettisen neuvottelukunnan antamia ohjeita hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Jyväskylän yliopiston tutkimuseettinen toimikunta antoi lausunnon, jonka mukaan tämä tutkimus täyttää eettiset kriteerit ja osoittaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Seuraavaksi esittelen kolmea ihmistieteitä kuvaavaa osa-alueetta – *tutkittavien itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahingoittamisen välttäminen sekä yksityisyys ja tietosuoja* –, joita opetus- ja kulttuuriministeriön asiantuntijaelin Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) arvioi.

Tutkimuksen tutkittavien *itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen* toteutui sitä kautta, että tutkimukseen osallistuminen oli osallistujille vapaaehtoista ja perustui riittävään tietoon. Tutkimus noudatti motorisen havainnoinnin lomakkeen osalta ns. passiivista lupamenettelyä, eli huoltajille ilmoitettiin, että koulu on osallistumassa tutkimukseen ja he voivat halutessaan kieltää lastensa osallistumisen. Opettajat täyttivät kyselylomakkeen vain niistä oppilaista, joiden vanhemmat eivät olleet kieltäneet tutkimukseen osallistumista. Opettaja täytti passiivisen lupamenettelyn avulla kerätyt lomakkeet oppilaistaan nimettöminä ja sähköisesti. Vain oppilaan sukupuoli, ikä ja paikkakunta kysyttiin. MABC2-testejä tehtäessä lupa testaamiseen pyydettiin koulun rehtorilta ja oppilaiden huoltajat täyttivät tutkimuslupapyynnön. Lapsille kerrottiin, että mukanaolo on heidän osaltaan vapaaehtoista ja tutkimuksesta voi kieltäytyä ja testaamisen saa keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimukseen osallistuville kouluille lähetettiin pyydettyä luokka- sekä koulukohtaiset kokoomatiedot, mutta opettajat eivät saaneet yksittäisten lasten tuloksia. Huoltajat saivat halutessaan tietoonsa oman lapsensa tulokset. Suostumuslomakkeet sekä rehtoreille ja opettajille lähetetyt kirjeet on kuvattu liitteissä 1 ja 2.

Vahingoittamisen välttämisen periaate toteutuu, koska kyseisessä tutkimuksessa ei ole käsitelty arkaluontoisia teemoja. Tutkimuksesta ei siis aiheudu osallistujille henkistä eikä fyysistä haittaa. Arvioinnin merkitystä on kuitenkin syytä pohtia, kuten Pierangelo ja Giuliani (2007) toteavat: *“The importance of assessment should never be underestimated. The decisions made about a student during this process can affect him for the rest of his life.”* Tieto lapsen poikkeavasta kehityksestä ja haasteista voi olla vaikea kohdata. Tärkeintä näissä tilanteissa olisi osata avata

taustoja ja saada vanhemmat sekä lapsi itse luottamaan siihen, ettei poikkeavuuksien ”löytämiseksi” ole tarkoitus luokitella, lokeroita eikä tuomita, vaan auttaa ajoissa ennen vaikeuksien syvenemistä ja monimuotoistumista.

Osa vastustaa silti ajatusta, että lapsi voi saada leimaavan diagnoosin. Itse en näe diagnooseja vain leimaavina, vaan hyödyllisinä, koska esimerkiksi Kansaneläkelaitoksen (KELA) kustantamia kuntoutuksia on niiden avulla helpompi hakea ja saada. Joillakin paikkakunnilla diagnoosi on jopa ainoa tae kuntouttavan terapian saamisesta lapselle. Kun asioilla ja vaikeuksilla on diagnoosi ja nimi, esimerkiksi motoriikan kehityshäiriö tai kehityksellinen koordinaatiohäiriö, on ammattilaisten mahdollista perehtyä ja koulututtua aiheeseen. Se on ammattilaisille myös kommunikaation väline. Lapset, joilla on motorisessa kehityksessään haasteita, haavoittuvat tutkimusten mukaan usein herkästi myös psyykkiseltä kehitykseltään. Diagnoosin tai tuen saamisen viivästyessä voi vaikeudesta aiheutuvien psykososiaalisten ongelmien vuoksi olla vaikea enää havaita perusongelmaa psyykkisten ongelmien taustalla. Lapselle voi siis olla pitkällä tähtäimellä enemmän haittaa siitä, jos motorisen oppimisen vaikeutta ei löydetä tai tunnisteta. Vanhemmat voivat alkuun huolestua, mutta lapsella on kuitenkin oikeus saada tarvittaessa ammattilaisten tukea:

”Joskus vanhemmat loukkaantuvat, kun neuvolassa kiinnitetään huomiota lapsen kömpelyyteen tai vaikkapa siihen, ettei tämä osaa leikata saksilla, pujotella helmiä tai heitellä hernelpussia. Ehkä lapsi ei ole koskaan saanut pitää saksia käsissään, eikä heittelyä ole pidetty suotavana. Ei sellaista tietenkään osaa, mitä ei ole harjoitellut. Voisikohan ajatella, että jos neuvolan mukaan yleensä ikätoverit osaavat tietyn taidon, meidänkin lapsi voisi sitä harjoitella? Neuvoloille on annettu ohjeet, että jos taitamattomuus harjoittelemalla korjaantuu, ei tarvitse olla huolissaan. Todellinen pulma, esimerkiksi motorinen koordinaatiohäiriö, ei omatoimisella harjoittelulla katoa. Voi olla, ettei lapsi suostu harjoittelemaan ollenkaan. Lapsella on silloin oikeus saada erityisammattilaisten tarkempia tutkimuksia.” (DUODECIM, Hermanson 2012)

Yksityisyyden ja tietosuojan varmistamiseksi kaikki vastaukset ja testitulokset on koodattu ja analysoitu nimettöminä ja tallennettu Niilo Mäki Instituutin sekä yliopiston tietoturvaliselle salasanoilla turvatulle palvelimelle, johon on ollut pääsy vain tutkimushankkeen tutkijoilla.

4 MENETELMÄT

Menetelmällisesti tutkimustani voi luonnehtia kehittämistutkimukseksi. Tarve käytännön työkalulle, joka auttaisi opettajia tunnistamaan ja tukemaan motorisen oppimisen vaikeuksia, nousi esiin Suomen CP-liiton vuonna 2011 päättyneessä ”Liiku, opi, osallistu” -hankkeessa. CP-liiton hallinnoimassa kyseistä hanketta seuranneessa motoriikkahankkeessa ”Mukaan – liikun, opin, osallistun” (2012–2014)¹³ yhtenä tavoitteena olikin vastata tähän kentältä ja tutkimuksista nousseeseen tarpeeseen ja kehittää menetelmä lievempien motoriikan haasteiden (DCD) tunnistamiseen kouluympäristössä. Toimin ”Mukaan – liikun, opin, osallistun” -hankkeen projektitutkijana vastaten tämän työkalun kehittamisestä.

Toikko ja Rantanen (2009, 56) näkevät kehittämistoimintaan kuuluvan viisi tehtävää. Aluksi edellytetään perusteluja sille, mitä kehitetään ja miksi kehitetään. Tämän jälkeen tehdään toimintasuunnitelma. Kolmantena prosessiin kuuluu kehittämistoiminnan toteutus, joka muodostuu esimerkiksi konkreettisesta tekemisestä ja kokeilevasta toiminnasta. Neljäntenä kohtana arvioidaan, kuinka kehittämisprosessi on onnistunut tavoitteisiin nähden. Viimeisenä vaiheena on tuloksen ja tiedon levittäminen. Nämä kaikki Toikon ja Rantasen (2009) kuvaamat kehittämistoiminnan vaiheet näkyvät myös tässä työssä; painotus on kuitenkin vaiheissa 2–4.

Tutkimukseni muodostuu neljästä osatutkimuksesta. Ensimmäisessä tutkitaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla maailmalla käytössä olevien havainnointilomakkeiden psykometrisiä ominaisuuksia ja käytettävyyttä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella hollantilainen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomake valikoitui kulttuuriseen kääntämiseen, jota tutkimukseni toinen osajulkaisu tarkastelee. Suomalaiseen kulttuuriin kääntämisen ja esitestaamisen jälkeen kolmannessa osatutkimuksessa selvi-

¹³ ”Mukaan – liikun, opin, osallistun” -hanke (2012–2014) oli Suomen CP-liitto ry:n tutkimus- ja kehittämishanke, joka toteutettiin yhteistyössä Niilo Mäki Instituutin, LIKES-tutkimuskeskuksen ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Hankkeen rahoituksesta vastasi Raha-automaattiyhdistys (RAY).

tetään suomalaisen version, MOQ-T-FI-lomakkeen, psykometrisiä ominaisuuksia - pätevyyttä, toistettavuutta ja käyttökelpoisuutta - laajemmilla empiirisillä aineistoilla. Viimeinen osatutkimus pyrkii selittämään kuvailevan katsauksen avulla, kuinka opettajat voivat tunnistaa ja tukea motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä.

4.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Osatutkimus I)

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa jokainen tutkimus käydään huolellisesti läpi noudattaen katsaukselle asetettuja kriteereitä (Metsämuuronen 2005). Noudatan järjestelmällisiä systemaattisten kirjallisuuskatsausten suuntaviivoja Rutterin ja kumppaneiden (2013) ohjeiden (SCIE systematic research reviews: guidelines) mukaisesti. Lisäksi katsauksessa on edetty PRISMA-ohjeita (the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) ja sen tarkistuslistaa (Prisma 2009 Checklist) soveltaen. Lisäksi katsaus on rekisteröity ja hyväksytty Prospero-tietokantaan¹⁴ (numero CRD42018087532).

Hakutermit määräytyivät alustavissa hauissa tutkimuskysymysten ja DCD-tutkimuskirjallisuuden perusteella. Hakusuunnitelma hyödynsi ja yhdisteli avainsanoja ja niiden synonyymeja. Tutkimuksessa oli mukana kaksi sanaryhmää (A ja B). A-ryhmän avainsanat liittyivät motorisen oppimisen vaikeuteen: "clumsy children, developmental coordination disorder (DCD), motor skills disorder, minimal brain dysfunction, dyspraxia, movement disorders, motor problems, motor difficulties, motor learning difficulties, incoordination, and motor delay". Ryhmän B termeissä kuvattiin havainnointityökalua: "screening, screening tool, questionnaire, checklist". Jotta tutkimus pääsi mukaan arviointiin, niin tutkimuksen otsikon tai tutkimustiivistelmän tuli sisältää vähintään yksi termi molemmista ryhmistä (A ja B).

Tutkimuksia haettiin seuraavista viidestä sähköisestä tietokannasta: Academic Search Elite (Ovid), ERIC (ProQuest), MEDLINE (Ovid), PsycINFO (ProQuest) ja SPORTDiscus (EBSCO). Lisäksi tehtiin täydentäviä hakuja Google Scholarissa. Tutkimuksia haettiin myös manuaalisesti, esimerkiksi mukaan valikoituneiden julkaisujen viitteistä ja EACD:n suosituksista (EACD 2011). Asiasanastoja, Thesauruksia, käytettiin tietokantojen hakuja tehtäessä mahdollisuuksien mukaan. Käytetyt termit räätälöitiin erikseen kunkin tietokannan mukaan. Täydelliset tiedot mukana olevien tietokantojen hakuhistoriasta on kuvattuna osajulkaisun I liitteessä 1.

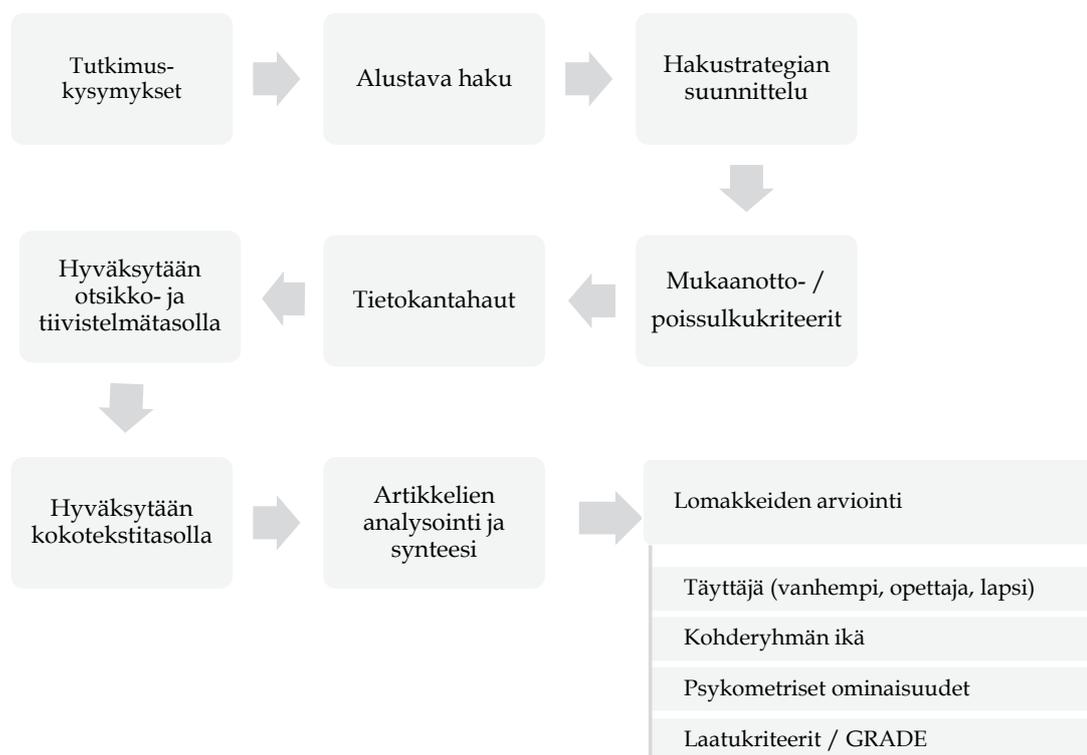
Tutkimus pääsi mukaan katsaukseen seuraavilla kriteereillä: (1) julkaistu vertaisarvioidussa lehdessä, (2) julkaistu vuosina 1994–2017¹⁵, (3) sisälsi vähin-

¹⁴ Prospero-tietokanta on Yorkin yliopiston ylläpitämä kansainvälinen systemaattisten katsausten ja meta-analyyysien tietokanta. <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>

¹⁵ Haut tehtiin ensin vuosista 1994–2013, jonka perusteella jatkokehitykseen valikoitui MOQ-T-lomake. Päivitys tehtiin vuosille 2014–2017 arviointiprosessin venymisen vuoksi.

tään yhden termin molemmista avainsanaryhmistä (A ja B), (4) kohdehenkilöt olivat 6–12-vuotiaita lapsia ($ka \leq 6$), (5) kieli oli englanti ja (6) kyseessä oli havainnointilomake (paperi-kynä-lomake). Tutkimusten poissulkukriteerit olivat seuraavat: (1) tutkimus liittyi vain kliinisiin arviointitesteihin, koska tavoitteena oli löytää kyselylomakkeisiin perustuvia, lyhyitä ja helppokäyttöisiä menetelmiä motorisen oppimisen ongelmien tunnistamiseksi ja (2) lomakkeella arvioitiin muita kuin motoriseen oppimiseen liittyviä häiriöitä (DSM-V:n, APA 2013, mukaisen kehityksellinen koordinaatiohäiriö -diagnoosin poissulkemisperusteet kuten neurologiset häiriöt, laaja-alaiset oppimisvaikeudet tai kehitysvamma).

Prosessi eteni kuvion 7 mukaisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tutkimukset valittiin jatkoon niiden otsikoiden ja tiivistelmien perusteella. Toisessa vaiheessa hyväksyttiin tutkimukset kokotekstin perusteella. Kaksi itsenäistä arvioitsijaa valitsi artikkelit jatkoon. Jos artikkelien suhteen esiintyi erimielisyyttä, tarkastajat keskustelivat asiasta, kunnes he pääsivät yksimielisyyteen. Arvioitsijoiden välinen johdonmukaisuus vaihteli ensimmäisen tarkistuksen jälkeen 94 prosentista tiivistelmätasolla 92 prosenttiin kokotekstitasolla.



KUVIO 7 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessin eteneminen

Mukaan valitut havainnointilomakkeet jaettiin täyttäjän mukaan vanhempien ja opettajien lomakkeisiin sekä lasten itsearviointiin tarkoitettuihin lomakkeisiin.

Laatu arvioitiin GRADE-laaturuokriteerien perusteella. GRADE luokittelee todistusaineiston vahvaksi, kohtuulliseksi, heikoksi tai hyvin heikoksi, pisteitä voi siis saada 1 (vahva) – 4 (heikko) (Guyatt ym. 2011; Horvath 2009). Koska GRADE-menetelmä on ensisijaisesti tarkoitettu interventtioiden ja diagnostiikkatutkimusten arvioimiseen, jouduimme tekemään kriteereihin joitakin muutoksia (ks. osatutkimus 1, taulukko 1).

4.2 MOQ-T-FI-lomake, esitestaus 1 (Osatutkimus II)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäisen vaiheen (1994–2013) perusteella suomalaiseen kulttuuriin käännettäväksi ja standardoitavaksi valikoitui hollantilainen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomake (Schoemaker, Flapper, Reinders-Messelink & Kloet 2008). Osatutkimus II käsittelee kääntämistyötä, johon kuuluu myös lomakkeen ensimmäinen esitestaus.

4.2.1 Motor Observation Questionnaire for Teachers, MOQ-T

Motor Observation Questionnaire for Teachers, MOQ-T, on kehitetty Hollannissa kehityksellisen koordinaatiohäiriön tunnistamisen avuksi. Havainnointilomakkeen avulla opettajilta saadaan tietoa lapsen motorisista taidoista kouluympäristössä neurologista arviointia varten. Lomake toimii erinomaisen hyvin silloin, kun aikuisella on jo herännyt huoli lapsen motorisesta oppimisesta (ks. Schoemaker, Flapper, Reinders-Messelink & Kloet 2008). MOQ-T-lomake pohjautuu lähes kolmekymmentä vuotta sitten ilmestyneeseen Groningen Motor Observation Scale -mittariin (GMO) (van Dellen, Vaesse & Schoemaker 1990). Vuonna 2003 lomake tiivistettiin 20 väittämästä 18 väittämään, ja lomaketta varten kerättiin tuolloin myös uudet hollantilaiset normit. Samalla lomakkeen nimi muuttui Motor Observation Questionnaire for Teachers -lomakkeeksi (Schoemaker 2003; Schoemaker ym. 2008).

Motoriikan havainnointilomakkeessa on 18 väittämää motorisesta käyttäytymisestä. Mukana on sekä karkea- ja hienomotoriikkaa että havaintomotoriikkaa arvioivia väittämiä. Väittämät pisteytetään neliportaisella Likert-asteikolla (1 = ei koskaan totta, 2 = harvoin totta, 3 = melkein aina totta, 4 = aina totta). Mitä enemmän lomakkeella saa pisteitä, sitä suurempi on riski, että oppilaalla on motorisen oppimisen vaikeus. Pisteiden perusteella voidaan katsoa taulukosta, kuinka suuri lapsen riski motorisen oppimisen vaikeuteen (DCD) on (≤ 5 persentiiliä = suuri riski; 6–15 persentiiliä = kohtalainen riski ja lasta seurattava; $16 \geq$ persentiiliä = ei riskiä). Lomakkeen väittämät on kuvattu liitteessä 3.

4.2.2 MOQ-T-lomakkeen suomalaiseen kulttuuriin kääntäminen

MOQ-T-lomakkeen suomalaiseen kulttuuriin sopeuttaminen toteutettiin kuuden vaiheen kautta noudattaen Beatonin, Bombardierin, Guilleminin ja Ferrazin (2000) antamia ohjeita lomakkeiden kulttuurienvälisestä kääntämisestä. Sen vaiheet ovat nähtävissä kuviossa 8.



KUVIO 8 MOQ-T-lomakkeen kulttuurisen käännöstyön kuusi vaihetta (Beaton, Bombardier, Guillemin & Ferraz 2000)

Käännöstyön ensimmäisessä vaiheessa kaksi eri henkilöä käänsi MOQ-T-lomakkeen suomeksi. Toinen kääntäjistä oli aiheeseen (DCD) perehtynyt ja toinen perehtymätön. Toisessa vaiheessa, synteesisissä, nämä versiot yhdistettiin samaksi lomakkeeksi. Kolmannessa vaiheessa eli takaisinkäännöksessä suo-

menetun lomakkeen käänsi takaisin englannin kielelle toisistaan riippumatta kaksi suomea osaavaa, mutta äidinkielenään englantia puhuvaa henkilöä. Tämä vaihe tarkisti lomakkeen käännostarkkuuden. Neljännessä vaiheessa asiantuntijaryhmä, joka koostuu lomakkeen kääntäjistä ja motorisen kehityksen eri alojen asiantuntijoista (tässä tutkimuksessa liikuntapedagogiikka, psykologia, erityispedagogiikka), muotoili käännöksistä alustavan version MOQ-T-lomakkeen suomennokseksi, joka sai nimekseen Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI). Tässä vaiheessa pyrkimyksenä oli saada hyvää suomen kieltä olevat väittämät muistuttamaan mahdollisimman paljon alkuperäistä lomaketta.

Käännöksen viides vaihe muodostui lomakkeen esitestauksesta, jossa 11 opettajaa täytti lomakkeen kolmesta oppilaastaan: yhdestä opettajan arvion mukaan motorisilta taidoiltaan taitavasta ja yhdestä keskitasoisesta oppilaasta sekä yhdestä oppilaasta, jolla on vaikeuksia oppia uusia motorisia taitoja. Opettajista yksi toimi erityiskoulussa liikunnan opettajana, yksi oli esiopetuksessa toimiva lasten liikuntaan erikoistunut lastentarhanopettaja ja muut olivat yleisopetuksen piirissä Keski-Suomessa ja Pirkanmaalla toimivia liikuntaan erikoistuneita luokanopettajia. Opettajilta pyydettiin myös palautetta lomakkeesta ja siitä, kuinka he ymmärsivät lomakkeen väittämien sisällöt. Little's MCAR -testin perusteella puuttuvat havainnot olivat toisistaan täysin riippumattomia ($\chi^2[119] = 126,895, p = .293$). Puuttuvien arvojen määrä vaihteli muuttujittain (0–21 %). Sukupuolen ja iän mukaisia tilastollisesti merkitseviä eroja ei löytynyt Kruskal-Wallis-testin perusteella.

Käännöstyön kuudennessa vaiheessa kirjallinen raportti käännöstyöstä ja esitestauksen perusteella muokatusta lomakkeesta lähetettiin Hollantiin, lomakkeen kehittäjälle professori Marina Schoemakerille sekä apulaisprofessori Marja Cantellille. He tarkastivat ja hyväksyivät lopuksi lomakkeen käännostarkkuuden. Käännöstyön prosessin kaikissa vaiheissa pidettiin tiiviisti yhteyttä Hollannin yhteistyökumppaneihin, joiden kanssa on tehty myös kirjallinen sopimus lomakkeen kääntämisestä, käytöstä ja kehittämisestä Suomen CP-liiton ja Niilo Mäki Instituutin nimissä (liite 4).

4.3 MOQ-T-FI-lomake, esitestaus 2 (Osatutkimus III)

Toisessa pilotissa tarkoituksena oli tutkia lomakkeen validiteettia ja reliabiliteettia. Validiteetista tarkasteltiin erityisesti rakenteen validiteettia, samanaikaista validiteettia, erottelevaa validiteettia sekä ennustevaliditeettia. Reliabiliteetin osalta tarkastelussa oli väittämien sisäinen johdonmukaisuus.

Tutkimusaineisto koostui kahdeksan Keski-Suomen peruskoulun lapsista. Mukaan valikoituneet koulut jakautuivat maantieteellisesti tasaisesti, ja ne sisälsivät kaupunki-, esikaupunki- ja maaseutualueita. Useimmissa tapauksissa kustakin luokasta kaikki lapset testattiin. Jos luokan oppilasmäärä oli suuri, mukaan valittiin aakkosjärjestyksessä joka toinen poika ja joka toinen tyttö (opettajat, $n = 27$; lapset, $n = 193$; ikä 6–12 vuotta, $ka = 9$ v 5 kk; tytöt 52,3 %, pojat 47,7 %). Opettajat täyttivät sähköisesti jokaisesta lapsesta MOQ-T-FI-

lomakkeen. Lomakkeen täyttäjien ammattiryhmät jakaantuivat seuraavasti: luokanopettaja (81 %), liikunnanopettaja (10 %), lastentarhanopettaja (3 %), erityisopettaja (4 %) ja muu kasvatusalan ammattilainen (2 %). Täytetyistä lomakkeista osan (13 %) oli täyttänyt kaksi aikuista. Oppilaille tehtiin motoriikan testi (MABC-2), jonka suoritti testiin perehdytetty liikuntatieteiden maisteri.

4.3.1 Movement Assessment Battery for Children - 2

Movement Assessment Battery for Children - 2 (MABC-2) -testi (Henderson ym. 2007) on standardoitu hieno- ja karkeamotoristen taitojen arviointiin kehitetty seulontatesti. Testin avulla voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti lapsen motorisia taitoja. Testissä on kolmelle ikähaitarille (3-6-v., 7-10-v., 11-16-v.) omat osionsa. Jokaisessa ikäryhmässä on kahdeksan tehtävää. Tehtävät koostuvat kolmesta osa-alueesta: hienomotoriikasta, välineenkäsittelystä sekä staattisesta ja dynaamisesta tasapainosta. Testin summapistemäärän persentiiliosuus kertoo mahdollisen motorisen koordinaatiohäiriön olemassaolosta. Jos lapsen loppupistemäärän persentiiliarvo on viisi tai alle viisi, on tulos punaisella alueella ja lapsella on todennäköisesti kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Persentiilin ollessa 6-15 tulos on oranssilla alueella ja lapsilla on puolestaan riski kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön. Jos summapisteteet ovat 16 tai yli 16, tulos on vihreällä alueella, joka tarkoittaa sitä, että motorisessa kehityksessä ei ole ongelmia.

Testin suorittamiseen tarvitaan rauhallinen tila (n. 20 m²), jossa on mahdollisimman vähän häiriötekijöitä. Lapsen tulee saada yksi harjoitusmahdollisuus ennen varsinaista suoritusta. Suoritus aika on 20-40 minuuttia, ja testi vaatii testaajalta erityistä perehtyneisyyttä (Cools ym. 2009).

European Academy of Childhood Disability (EACD 2011) suosittelee MABC-2-testiä sekä Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency -testiä (BOTMP/BOT-2; Bruininks & Bruininks 2005) motoristen taitojen puutteiden seulontaan ja motoriikan kehityshäiriön diagnosointiin. Osa tutkijoista pitää testiä tällä hetkellä niin sanottuna ”kultaisena standardina”, joten testiä käytetään yleisesti uusien mittareiden luotettavuutta arvioitaessa. Kyseinen testi on kuitenkin saanut myös kritiikkiä osakseen (Piek ym. 2012; Watter, Rodger, Marinac, Woodyatt, Ziviani & Ozanne 2008). Testiä suositellaan ensimmäisenä vaihtoehtona lasten diagnosoinnissa Suomessakin (Lano 2013), vaikka testiin ei ole suomalaisia normeja eikä sen kulttuurista luotettavuutta ole testattu. MABC-2-testin tuloksiin tulee suhtautua osittain kriittisesti (EACD 2011). Ensimmäisen testiversion (MABC; Henderson, Sugden & Barnett 1992) viitearvot on kerätty Yhdysvalloista. Uudistetussa versiossa (MABC-2) normiaineisto on brittiläinen. Tässä tutkimuksessa on käytetty uudempaa versiota.

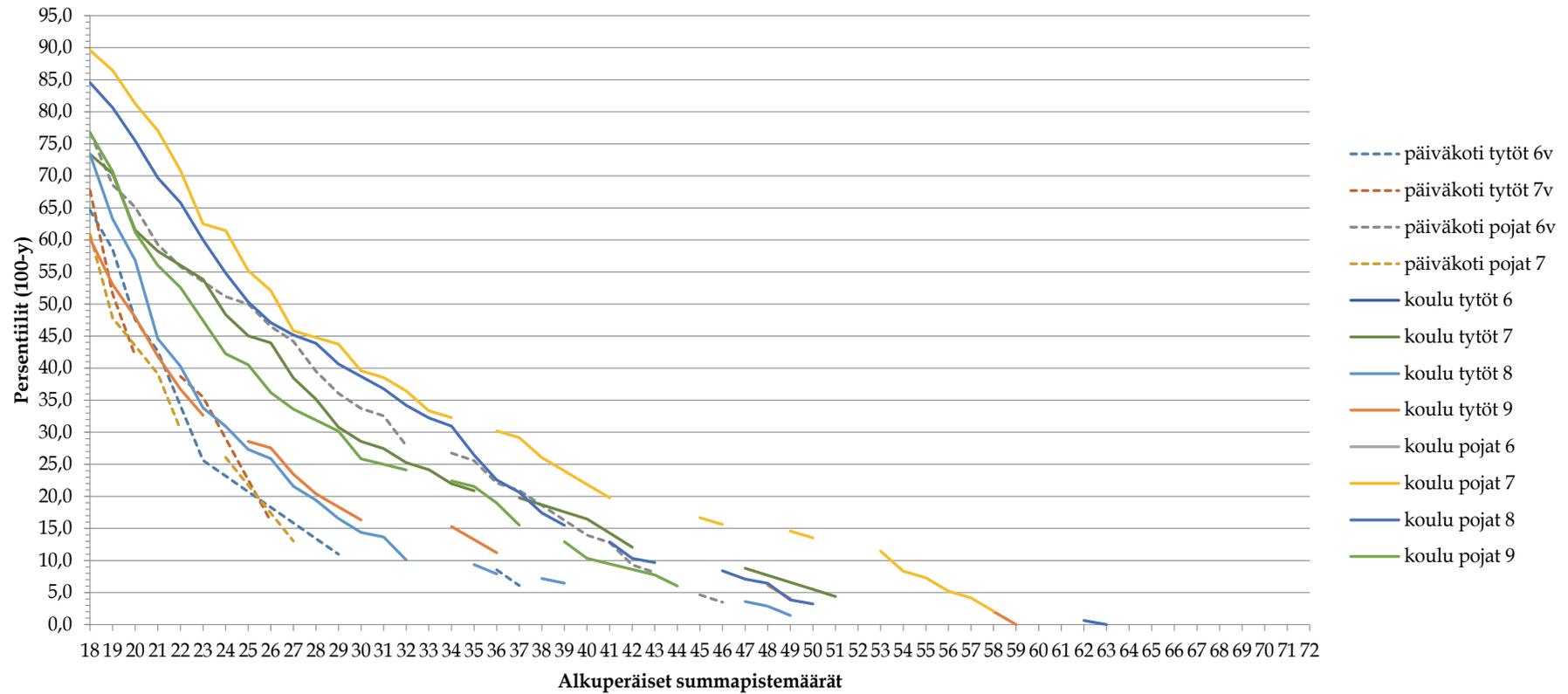
Tässä tutkimuksessa kaikki lasten MABC-2-testit suoritti liikuntatieteiden maisteri, jonka perehdytin itse testin tekemiseen. Ensimmäisen päivän aikana olin seuraamassa testitilanteita ja varmistamassa testauksen laadun. Kaikki lapset testattiin koulupäivän aikana rauhallisessa paikassa, niin että tilanteessa ei ollut muita lapsia tai opettajia paikalla.

4.3.2 MOQ-T-FI-lomake, viitearvoaineisto

Suomalainen viitearvoaineisto MOQ-T-FI-lomakkeelle kerättiin maantieteellisesti mahdollisimman kattavasti. Aineiston keruu perustui aluehallintoviraston (AVI) luokitteluun, jonka mukaan Suomi on jaettuna kuuteen maakuntajakoon pohjautuvaan toimialueeseen: Etelä-Suomen AVI (Uudenmaan, Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnat), Itä-Suomen AVI (Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan maakunnat), Lapin AVI (Lapin maakunta), Lounais-Suomen AVI (Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakunnat), Länsi- ja Sisä-Suomen AVI (Pirkanmaa, Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnat), Pohjois-Suomen AVI (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnat) ja Ahvenanmaan valtionvirasto (Ahvenanmaan maakunta). Pohjois-Suomen ja Lapin AVI:t yhdistettiin pienen väestömäärän vuoksi, ja Ahvenanmaan valtionvirasto jätettiin keruun ulkopuolelle. Tilastokeskuksen vuoden 2013 tilastojen mukaan alueiden väestömäärä suhteutettiin koko Suomen väkimäärään kunkin ikäryhmän kohdalla. Viiden toiminta-alueen sisällä jaottelimme kunnat lisäksi kolmeen ryhmään: kaupunkimaisiin, taajaan asuttuihin ja maaseutumaisiin kuntiin. Tavoitteeksi asetimme tuhat palautettua lomaketta ($n = 250$ /ikävuosi). Taulukossa 3 on kuvattuna tavoitellut ($n = 1\ 000$) ja toteutuneet ($n = 950$) lomakkeet.

Jokaisesta luokasta valikoitiin kolme tyttöä ja kolme poikaa seuraavasti: joka toinen lapsi aakkosjärjestyksessä. Jos luokka oli pieni tai opettaja niin halusi, oli mahdollisuus arvioida myös luokan jokainen lapsi. Oppilaalla ei saanut olla neurologista tai psykiatrista häiriötä, aistivammaa, liikuntavammaa, kehitysvammaa tai erityisen tuen päätöstä. Aakkosjärjestyksen mukaan tuli valita seuraava oppilas, jos lapsella oli jokin edellä kuvatuista poissulkukriteereistä. Opettajista ($n = 111$) luokanopettajia oli 83 %, varhaiskasvattajia 11 %, erityisopettajia 2 % ja muuta kasvatusalan henkilöstöä (kuten sosionomi, koulunkäynnin ohjaaja, lastenhoitaja, rehtori) 4 %. Viidesosassa tapauksista lomakkeen täytti kaksi aikuista.

Testasimme ympäristön (koulu ja päiväkoti) vaikutusta pistearvoihin. Eri-laisten skaalojen vuoksi viitearvot laskettiin normiaineistosta molemmille ympäristöille erikseen ja 6-vuotiaat koululaiset ja 7-vuotiaat esikoululaiset jouduttiin pudottamaan pois liian pienen otoskoon vuoksi. Poikien ja tyttöjen ikäryhmä ja ympäristökohtaiset pisteskaalat eli persenttilijakaumat on kuvattu kuviossa 9. Aineistosta pudotettiin myös yksityiset liikuntapäiväkodit, koska myöskin niiden skaalat erosivat liikaa samanikäisistä päiväkotilapsista.



KUVIO 9 MOQ-T-FI-lomakkeen poikien ja tyttöjen ympäristö- ja ikäryhmäkohtaiset persenttiijakaumat

Lomakkeiden jakautuminen ympäristön, iän ja sukupuolen mukaan voidaan nähdä taulukosta 3. Taulukossa 4 ovat lopulliset viitearvoaineistoon mukaan päässeet lomakkeet. Viitearvoaineiston (n = 850) perusteella laskettiin suomalaiset ikä- ja sukupuolikohtaiset normit MOQ-T-FI-lomakkeelle.

TAULUKKO 3 Tavoitellut (n = 1 000) ja toteutuneet (n = 950) MOQ-T-FI-lomakkeet viitearvoaineistossa

Aluehallintovirasto	Kunnan koko	6-vuotiaat tot. / tav.	7-vuotiaat tot. / tav.	8-vuotiaat tot. / tav.	9-vuotiaat tot. / tav.
Lounais-Suomi	Kaupunkimainen	4/21	51/21	26/21	28/21
	Taajaan asuttu	0/5	8/5	13/5	11/5
	Maaseutumainen	0/4	0/4	7/4	0/4
Etelä-Suomi	Kaupunkimainen	4/73	27/73	40/73	12/73
	Taajaan asuttu	7/6	19/16	33/16	17/16
	Maaseutumainen	4/16	2/16	0/16	0/16
Länsi- ja Sisä-Suomi	Kaupunkimainen	108/40	50/40	36/40	40/40
	Taajaan asuttu	7/9	19/9	28/9	19/9
	Maaseutumainen	21/9	21/9	30/9	2/9
Itä-Suomi	Kaupunkimainen	8/16	14/16	26/16	39/16
	Taajaan asuttu	0/3	12/3	23/3	9/3
	Maaseutumainen	1/3	0/3	0/3	9/3
Pohjois-Suomi + Lappi	Kaupunkimainen	6/24	0/24	6/24	5/24
	Taajaan asuttu	0/5	19/5	24/5	19/5
	Maaseutumainen	3/5	2/5	2/5	4/5
Yhteensä		173/239	244/239	294/239	214/239

TAULUKKO 4 Lopulliset viitearvoihin sisällytetyt MOQ-T-FI-lomakkeet (n = 850)

Ympäristö	Sukupuoli	Ikä	Lukumäärä	Keskiarvo	Keskihajonta
Päiväkoti	tyttö	6	76	23,3	8,4
	poika	6	79	27,8	9,9
Koulu	tyttö	7	91	28,1	11,8
		8	139	24,1	8,2
		9	98	24,7	10,2
	poika	7	96	31,7	13,0
		8	155	29,2	10,5
		9	116	26,9	10,5

4.4 Muut aineistot

Lomakkeen psykometristen ominaisuuksien tarkastelussa reliabiliteetin arvioinnin osalta hyödynnettiin Noora Savolaisen ja Susanna Vienolan pro gradu -opinnäytetyössään (Savolainen & Vienola 2014) tutkimaa arvioitsijareliabiliteettia eli mittaajien välistä toistettavuutta (inter-rater reliability). Savolainen ja Vienola tekivät tutkimustaan Suomen CP-liiton ja Niilo Mäki Instituutin yhteistyössä toteuttamassa ”Mukaan – liikun, opin, osallistun” -hankkeessa, jossa itse toimin projektitutkijana. Tutkimukseen osallistui Jyväskylän alueen viidestä eri esikouluryhmästä yhteensä 66 lasta, jotka olivat 6-vuotiaita. Kaksi ryhmän aikuista (lastentarhanopettaja ja lastenhoitaja) täyttivät lapsista erilliset MOQ-T-arviot.

Toinen aineisto, jonka avulla selvitettiin reliabiliteetin osalta toistettavuutta saman mittaajan mittaamana (test-retest reliability), kerättiin Rintalan johtamassa ”Lasten karkeamotorisia liikuntataitoja mittaavan testistön (TGMD-3) normiaineiston kerääminen Suomessa” -hankkeessa, joka oli opetus- ja kulttuuriministeriön (OKM) rahoittama projekti vuonna 2014. Osa hankkeessa mukana olleista opettajista (n = 5) Jyväskylän seudulta täytti MOQ-T-lomakkeen samasta oppilaasta (n = 26) kaksi kertaa. Oppilaat valittiin satunnaisesti. Opettajia ohjeistettiin täyttämään lomake 4–6 oppilaasta ja valitsemaan oppilaiden sukunimen mukaan aakkosellisesta järjestyksestä joka toinen tyttö ja joka toinen poika aloittaen ensimmäisestä. Lomakkeiden täyttöaika vaihteli kolmesta viiteen viikkoon.

4.5 Tilastolliset analyysimenetelmät

Tilastolliset analyysit on tehty SPSS 20.0 -ohjelmalla (SPSS, Inc., Chicago, IL) sekä MPLUS 7.3 -ohjelmalla (Muthen & Muthen 1998–2012). Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin analyyseissä $p < 0,05$. Taulukkoon 5 on koottu

tilastolliset menetelmät suhteessa validiteetin ja reliabiliteetin eri osa-alueisiin. MOQ-T-FI-mittaria arvioitiin eri tilastollisin menetelmin sekä validiteetin, rakenne- ja kriteerivaliditeetin sekä reliabiliteetin eli toistettavuuden ja yhtenevyyden suhteen. Hyvä reliabiliteetti itsessään ei riitä, sillä mittari voi mitata jotain muuta kuin tarkoitettua asiaa hyvinkin johdonmukaisesti. Mitä korkeampi reliabiliteetti mittarilla on, sitä korkeampi on maksimivaliditeetti (Valkeinen, Anttila & Paltamaa 2014).

Esitestaus 1 -aineiston puuttuvien havaintojen vuoksi aineistolle tehtiin ensin puuttuvien tietojen analyysi (MVA) sekä osiotason tarkastelu. Muissa aineistoissa ei ollut puuttuvaa tietoa, koska opettajat täyttivät lomakkeen sähköisesti ja jokaiseen kohtaan tuli vastata, jotta lomake tallentui. Muuttujien välistä riippuvuutta tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimella, parametrisella T-testillä sekä ei-parametrisella Mann-Whitneyn U-testillä ja Kruskal-Wallis testillä. Testimenetelmien valintaan vaikuttivat otoskoko ja normaalijakautuneisuuden toteutuminen. Mittarin rakennetta tarkastettiin aluksi eksploratiivisella pääkomponenttianalyysillä (PCA) käyttäen VARIMAX-rotatointia menetelmää. Osioiden reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfan avulla.

Esitestaus 2 -aineistossa lomakkeen rakenteen validiteettia selvitettiin pääkomponenttianalyysin avulla VARIMAX-rotatointia käyttäen. Yhtäpitävää validiteettia tutkittiin korrelaatiokertoimen avulla sekä ROC-kurvianalyysillä. Kyseessä on graafinen esitystapa, jossa x- ja y-koordinaatistoon piirretään käyrä, jossa x-akselina on väärän negatiivisen tuloksen todennäköisyys (1-spesifisyys) ja y-akselina oikean positiivisen tuloksen todennäköisyys (sensitiivisyys). Mittari erottelee hyvin kaksi ryhmää toisistaan, jos käyrä lähenee vasenta yläkulmaa, joka on siis optimaalisin katkaisupiste. ROC-kurvianalyysillä saatiin laskettua lomakkeen pistemäärille sensitiivisyys- sekä spesifisyysarvot. Lisäksi tarkasteltiin AUC-arvon (area under curve) avulla ROC-käyrän alle jäävää pinta-alaa, joka kertoo testin toimivuudesta. AUC-arvo heijastaa sitä todennäköisyyttä, että lapsi, jolla on motorisen oppimisen vaikeus, saa lomakkeella enemmän pisteitä, kuin lapsi, jolla ei ole haasteita. AUC-arvo 1 kuvastaa täydellistä erottelukykä ja arvo 0,5 olematonta erottelukykä. AUC-arvolle laskettiin myös vaihteluväli (confidence interval).

Viitearvoaineistossa väittämien sisäistä yhtenevyyttä eli konsistenssia testattiin Cronbachin alfalla, joka arvioi sitä, kuinka hyvin lomakkeen eri osat mitaavat samaa konstruktiota. Tämä tulos kertoo sen, voiko lomakkeen väittämät ryhmittää loogisesti yhteen. Cronbachin arvoja 0,80 tai yli pidetään erinomaisina. Pienimpänä hyväksyttynä rajana pidetään arvoa 0,70, ja sitä pienemmän latauksen saaneet väittämät tulisi poistaa lomakkeesta (Terwee, Bot, Boer, van der Windt, Knoll & Decker 2007). Teorian sekä eksploratiivisen pääkomponenttianalyysien jälkeen siirryttiin konfirmatoriseen faktorianalyysiin (CFA), jonka avulla arvioitiin, sopivatko oletetut mallit aineistoon. CFA:n avulla on mahdollista saada yksityiskohtaista tietoa mallin sopivuudesta ja rakenteista. Sopivuusindeksit olivat apuna, kun mallin sopivuutta arvioitiin (Hu & Bentler 1999): CFI (Comparative Fit Index; CFI > 0,95), TLI (Tucker-Lewis index; TLI > 0,95), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation; RMSEA < 0,06), SRMR

(Standardized Root Mean Square Residual; SRMR < 0,08) sekä ABIC (Adjusted Bayesian Information Criterion; mitä alhaisempi, sitä parempi malli). Mallien sopivuutta analysoitiin χ^2 -testin, Satorra-Bentlerin (Satorra & Bentler 2001) χ^2 -peräkkäistestien sekä Δ CFI-kriteerin avulla. Δ CFI \leq -0,01 tarkoittaa, että invarianssin nollahypoteesia ei tule hylätä (Cheung & Rensvold, 2002). Lisäksi laskettiin AVE-arvo (average variance extracted; AVE > 0,5; Fornell & Larcker 1981), joka kertoo mallin validiteetista, sekä komposiittireliabiliteetti (Composite reliability; CR > 0,7; Fornell & Larcker 1981), jonka avulla arvioitiin väittämien yhteneväisyyttä.

Julkaisujen ulkopuolisissa aineistoissa MOQ-T-FI-lomakkeen reliabiliteetin arvioinnissa käytettiin kriteereinä toistettavuutta. Sisäistä yhteneväisyyttä tutkittiin viitearvoaineiston avulla (ks. De Vet, Terwee, Mokkink & Knol 2011). Toistettavuutta arvioitiin toistomittausten yhtäpitävyydellä, jolloin saatiin selvyyttä siitä, että mitattava ilmiö ei ole muuttunut mittausten välillä. Toistettavuutta tutkittiin testi-uusintatesti-asetelmalla (test-retest), jossa mittaus tehtiin kaksi kertaa samalle tutkittavalle. Asiaa tarkasteltiin saman mittaajan mittaamana (intra-rater reliability) sekä mittaajien välisenä toistettavuutena (inter-rater reliability). Tilastollisina menetelminä käytettiin Cohenin kappa, joka voi saada arvoja 0–1. Teoreettisesti on mahdollista saada kapalle negatiivinenkin arvo. Arvo 0 kuvaa, että arvioijien vastausten välillä ei ole riippuvuutta, ja mitä suurempi luku on, sitä vahvempaa riippuvuus on. (de Vet ym. 2011.) Jos kappan arvo on alle 0,40, voidaan riippuvuuden olettaa olevan heikko. Kohtalainen ja hyvä kappan arvo on 0,41–0,80, ja yli 0,80:aa suuremmat arvot ovat erinomaisia (Landis & Koch 1977). Toinen menetelmä toistettavuuden arvioinnissa on sisäkorrelaatiokertoimen (ICC) laskeminen. Kyseisen menetelmän arviointiin on olemassa useita ohjeita, joissa tulkinnan rajat vaihtelevat hieman. Yleisesti ottaen jos ICC on yli 0,9, on se erinomainen. Alle 0,70:n arvoja pidetään heikkoina. (Vincent 1994; de Vet ym. 2011.)

TAULUKKO 5 Tilastolliset analyysimenetelmät eri aineistoissa suhteessa validiteetin ja reliabiliteetin eri osa-alueisiin

Aineistot	Taustatiedot aineistosta	1. Rakennevaliditeetti 1.1. Rakenteen validiteetti (structural validity) 1.2. Ryhmien erotteluvaliditeetti (known group validity)	2. Kriteerivaliditeetti 2.1. Ennustevaliditeetti (predictive validity) 2.2. Samanaikainen vali- diteetti (concurrent validity)	3. Reliabiliteetti 3.1. Sisäinen yhdenmukaisuus (internal consistency) 3.2. Toistettavuus saman mittajaan mit- taamana (intrarater reliability) 3.3. Mittaajien välinen toistettavuus (inter-rater reliability)
Esitestaus 1 (2014)	n = 33 oppilasta ikä: 6–13-v., ka. 9,85; sukupuoli: tyttöjä 58 %, poikia 42 % n = 11 opettajaa Little's MCAR -testi	<i>Rakenteen validiteetti:</i> KMO ¹ , Bartlettin sväärisyydesti ² , PCA ³ <i>Ryhmien erotteluvaliditeetti:</i> Mann-Whitneyn U-testi, Pearsonin korrelaatiokerroin, T-testi, Kruskall-Wallis test ⁴		<i>Sisäinen yhdenmukaisuus:</i> Cronbachin alfa
Esitestaus 2 (2014)	n = 193 oppilasta ikä: 6–12-v. (ka. 9,5) sukupuoli: tyttöjä 52,3 %, poikia 47,7 % n = 27 opettajaa	<i>Rakenteen validiteetti:</i> KMO, Bartlettin sväärisyydesti, PCA <i>Ryhmien erotteluvaliditeetti:</i> ROC-kurvianalyysi ⁵ / AUC ⁶	<i>Ennustevaliditeetti:</i> ROC-kurvianalyysi <i>Samanaikainen validiteetti:</i> Spearmanin r	<i>Sisäinen yhdenmukaisuus:</i> Cronbachin alfa
Viitearvo- aineisto (2014–2015)	n = 850 oppilasta ikä: 6–9-v. (ka. 7,7) sukupuoli: tyttöjä 47,5 %, poikia 52,5 % n = 111 opettajaa (lisäksi 21 opettajaa lomak- keen toisena täyttäjänä)	<i>Rakenteen validiteetti:</i> KMO, Bartlettin sväärisyydesti, PCA CFA ⁷ AVE ⁸ CR ⁹ <i>Ryhmien erotteluvaliditeetti:</i> Mann-Whitneyn U-testi, Efektikoko Cohenin d		<i>Sisäinen yhdenmukaisuus:</i> Cronbachin alfa

(jatkuu)

TAULUKKO 5 (jatkuu)

Savolainen & Vienola (2014)*	n = 66 lasta ikä: 6-vuotiaita sukupuoli: tyttöjä 47 %, poikia 53 %, n = 10 lastentarhanopettajaa ja lastenhoitajaa	<i>Toistettavuus saman mittajaan mittaamina:</i> Spearmanin r, ICC ¹⁰ , Cohenin kappa (k)
OKM (2014)**	n = 26 lasta ikä: 6–10-v. (ka. 7,8) Sukupuoli: tyttöjä 54 %, poikia 46 % n = 5 opettajaa	<i>Mittaajien välinen toistettavuus:</i> Spearmanin r, ICC

* Savolainen, N. & Vienola, S. (2014). Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T) luotettavuus 6-vuotiaiden lasten arvioinnissa. Jyväskylän yliopisto, pro gradu -tutkielma; ** Lasten karkeamotorisia liikuntataitoja mittaavan testistön (TGMD-3) normiaineiston kerääminen Suomessa. Aineistoa ei ole julkaistu; ¹KMO = Kaiser-Meyer-Olkinin testi; ²Bartlett's test for Sphericity; ³PCA = Principal components analysis, pääkomponenttianalyysi; ⁴Kruskall-Wallis one-way analysis of variance by ranks; ⁵ROC = Receiver operating characteristic, toimintaominaisuuskäyrä; ⁶AUC = Area under Curve. ROC-käyrän alle jäävä pinta-ala; ⁷CFA = Confirmatory factor analysis, konfirmatorinen faktorianalyysi; ⁸AVE = Average variance extracted, Fornell & Larcker, 1981; ⁹CR = Composite reliability, komposiittireliabiliteetti, Fornell & Larcker 1981; ¹⁰ICC = Intraclass correlation coefficient, sisäkorrelaatiokerroin.

4.6 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus (Osatutkimus IV)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus (narrative literature review) on itsenäinen tutkimusmenetelmä (Green, Johnson & Adams 2006), joka pyrkii selvittämään, millaista tietoa tutkimusongelmasta on olemassa. Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen ja Liikanen (2013) toivat esiin katsauksessaan, että kyseisen menetelmän käyttö on terminologian suhteen kirjavaa niin kansainvälisessä (descriptive literature review, narrative literature review, narrative overview) kuin kansallisessakin (kuvaileva, perinteinen, laadullinen tai narratiivinen kirjallisuuskatsaus) tutkimuksessa. Yleisesti ottaen kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan luonnehtia aikaisemman tiedon kuvaamiseen ja ymmärtämiseen käytettynä ilmiölähtöisenä menetelmänä. Keskeistä on, että tutkimuskysymys ohjaa vahvasti aineistonvalintaa (Rhoades 2011). Kangasniemi kollegoineen (2013) jäsentää kuvailevan katsauksen neljään eri vaiheeseen, joita ovat 1) tutkimuskysymyksen muodostaminen, 2) aineiston valitseminen, 3) kuvailun rakentaminen ja 4) tuotetun tuloksen tarkasteleminen. Kuvaileva katsaus eroaa muista kirjallisuuskatsauksista (systemaattisesta ja metatutkimuksesta) niin, että edellä kuvatut tutkimuksen vaiheet etenevät osin päällekkäin koko prosessin ajan.

Kuvailevan katsauksen perusteella on mahdollista rakentaa kokonaiskuva asiakokonaisuudesta eli tutkittavasta ilmiöstä ja sen mahdollisista tietoaukoista. Kuvaileva katsaus ei tarjoa varsinaista analyttistä tulosta, mutta sen avulla voidaan tiivistää aikaisempia tutkimuksia.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineisto on suppeampi ja subjektiivisempi kuin systemaattisessa katsauksessa (Salminen 2011, 7). Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta onkin kritisoitu epäsystemaattisuudesta ja tieteellisestä epätarkkuudesta (Kangasniemi ym. 2013) sekä tutkijan subjektiivisuudesta (Rhoades 2011). Kritiikistä huolimatta kuvaileva kirjallisuuskatsaus voi kuitenkin olla joissain tilanteissa tarkoituksenmukaisin menetelmä vastata tutkimuskysymyseen ja tarkastella sitä eri näkökulmista. Erilaiset kirjallisuuskatsaustyypit eivät kilpaile keskenään, ja erilaisia menetelmiä tarvitaan eri tarkoituksiin ja tutkimuksenteon eri vaiheissa. (Kangasniemi ym. 2013; Rhoades 2011.)

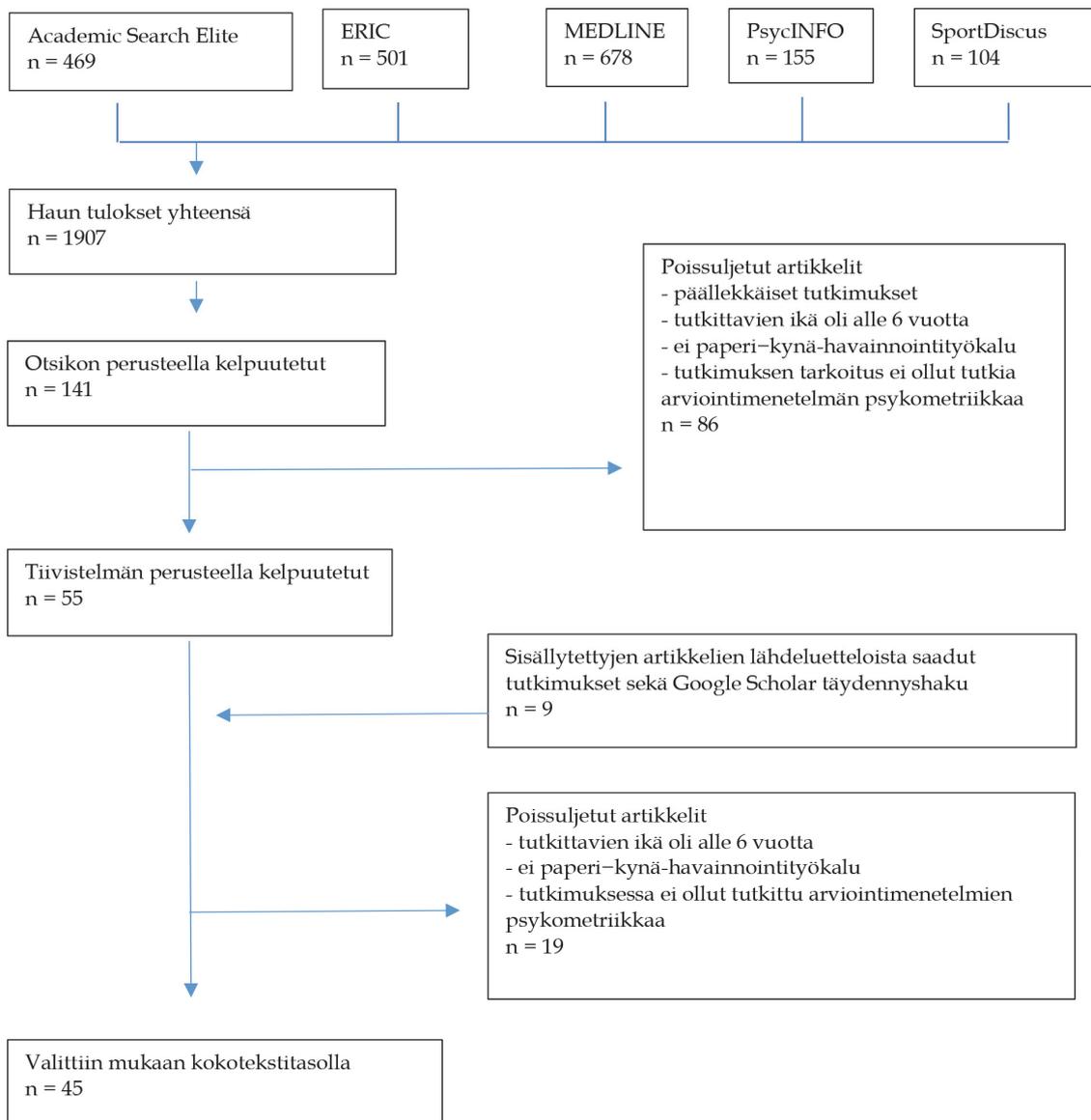
Tässä osatutkimuksessa (osatutkimus IV) tarkoituksena oli siis kartoittaa aikaisempia tutkimuksia ja tehdä niistä päätelmiä. Pyrkimyksenä oli nostaa käytännön toimijoiden tietoisuuteen tutkimuksellisia perusteluja ja hyväksi osoittautuneita menetelmiä motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisesta ja tukemisesta kouluympäristössä. Tähän tutkimusongelman ja teeman tarkasteluun kyseinen menetelmä sopi systemaattista menetelmää paremmin, jolloin tutkijalle annetaan enemmän vapauksia valita mukaan sopivia aineistoja ja tehdä niistä erilaisia päätelmiä (vrt. Kangasniemi ym. 2013).

5 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (osatutkimus I) avulla kartoitetaan maailmalla käytössä olevat ja tutkitut havainnointilomakkeet sekä niiden psykometriset ominaisuudet. Tämän jälkeen kootaan yhteen toisen osatutkimuksen tulokset eli tarkastellaan, kuinka hollantilaisen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomakkeen suomalaiseen kulttuuriin kääntäminen onnistui ja kuinka hyvin suomalainen versio, MOQ-T-FI-lomake, vastaa alkuperäistä lomaketta. Kulttuurisen käännöksen ja esitestauksen tulosten jälkeen arvioidaan MOQ-T-FI-lomakkeen psykometriikkaa, eli validiteettia, reliabiliteettia ja käytettävyyttä, osatutkimuksen III sekä kahden muun lisäaineiston avulla. MOQ-T-FI-lomakkeen reliabiliteettia arvioitaessa on osatutkimusten (I-IV) lisäksi hyödynnetty kahta muuta julkaisujen ulkopuolelle jäänyttä aineistoa. Nämä aineistot on jätetty pois muun muassa artikkelien sivumäärärajoitusten vuoksi. Lopuksi kuvailevan kirjallisuuskatsauksen (osatutkimus IV) avulla pyritään ymmärtämään ja tekemään johtopäätöksiä tutkittavasta ilmiöstä, motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamisesta ja tukemisesta, koulukontekstissa.

5.1 Motoriikan havainnointilomakkeiden psykometriset ominaisuudet sekä käytettävyys (Osatutkimus I)

Tämän osatutkimuksen tavoitteena oli tarkastella maailmalla käytössä olevia kouluikäisten lasten arviointiin soveltuvia motoriikan havainnointilomakkeita, joiden avulla voidaan tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia. Tutkimus pyrki myös selvittämään näiden kyselylomakkeiden psykometrisiä ominaisuuksia.



KUVIO 10 Vuokaavio systemaattisesta kirjallisuushausta ja artikkelien valinnasta

Systemaattisen katsauksen avulla löydettiin 45 tutkimusta ja 11 eri havainnointilomaketta, joista viisi oli tarkoitettu vanhemmille ja kuusi opettajille. Yksi lomakkeista soveltui sekä vanhemmille että opettajille (ChaAS-P/T) ja yksi lomake (CSAPPA) oli kehitetty lapsen itsearviointiin. (Taulukko 6.)

TAULUKKO 6 Motoriikan havainnointilomakkeita motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen vanhemmille, opettajille ja lapsille

VANHEMMAT	
CAMP	Tsang ym. (2010a), Tsang ym. (2010b)
CBCL	Piek ym. (2010b)
ChAS-P/T	Rosenblum (2006)
DCDQ / DCDQ'07	Nowak (2016); Montoro ym. (2016); Miyachi ym. (2014); De Milander ym. (2015); Cairney ym. (2008); Caravele ym. (2014); Caravale ym. (2015); Civetta & Hillier (2008); Girish ym. (2015); Green ym. (2005); Kennedy-Behr ym. (2013b); Loh ym. (2009); Martini ym. (2011); Nakai ym. (2011); Patel & Gabbard (2017); Prado ym. (2009); Ray-Kaeser ym. (2015); Rivard ym. (2014); Schoemaker ym. (2006); Tseng ym. (2010); Wilson ym. (2000); Wilson ym. (2009)
DCDDailyQ	Van der Linde ym. (2014)
OPETTAJAT	
ChAS-P/T	Rosenblum (2006)
Checklist	Dussart (1994)
GMRS	Netelenbos ym. (2005)
MABC-C	Capistrano ym. (2015); De Milander ym. (2016); Green ym. (2005); Junaid ym. (2000); Piek & Edwards (1997); Schoemaker ym. (2003b); Schoemaker ym. (2012); Wright ym. (1994); Wright & Sugden (1996)
MOQ-T	Asunta ym. (2017); Giofre ym. (2014); Schoemaker ym. (2008)
TEAF	Engel-Yeger ym. (2012); Faught ym. (2008); Rosenblum & Engel-Yeger (2015)
LAPSET	
CSAPPA	Cairney ym. (2007); Hay ym. (2004)

Havainnointityökalujen erilaisuus ja tutkimusmenetelmien heterogeenisuus tekivät lomakkeiden vertailusta erittäin haastavaa. Tutkimusten aineistojen erilaisuus antoi myös oman haasteensa mittareiden psykometriikan arviointeihin: osa aineistoista oli kliinisiä ja osa populaatioperusteisia. Myös motoriikan testi,

jota käytettiin validiteetin arvioimisessa apuna, vaihteli eri tutkimuksissa. Kaiken kaikkiaan tutkimusten laatu oli suhteellisen hyvä. Kymmenessä tutkimuksessa täytettiin korkeimmat kriteerit näytön luokittelujärjestelmässä (GRADE, osajulkaisun 1 taulukko 5).

Validiteetin osa-alueita oli tutkimuksissa tutkittu huomattavasti enemmän kuin reliabiliteettia. Yllättävän vähän oli myös kuvattu mittarien käytettävyyttä. Yksikään lomakkeista ei sovellu sellaisenaan seulontatyökaluksi vaikeuksien tunnistamiseen tai kansalliseen terveydenhuollolliseen seulontaan, koska esimerkiksi seulontaan vaaditut sensitiivisyys ja spesifisyys eivät ylitä niille asetettuja kriteerejä. Kehitettyjä lomakkeita voi kuitenkin hyödyntää apuna lapsen arvioinnissa, esimerkiksi kouluympäristössä, jolloin lomakkeiden avulla voidaan tunnistaa oppilaat, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, ja saadaan käsitys siitä, miten lapsen mahdolliset motoriset haasteet vaikuttavat arkeen ja akateemisten taitojen oppimiseen.

Lomakkeita voi käyttää myös lapsen neurologisessa arvioinnissa antamassa motoristen testien lisäksi tietoa ADL-taidoista ja motoristen vaikeuksien mahdollisista vaikutuksista akateemisiin taitoihin ja vapaa-aikaan. Tiedon kerääminen lapsen arjesta moniammatillisesti ja eri ympäristöistä olisi tärkeää, koska lapsen käyttäytyminen saattaa vaihdella eri tilanteissa ja -ympäristöissä. Havainnointilomake The Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ), joka on Kanadassa kehitetty huoltajien tekemään arviointiin tarkoitettu mittari, on kaikista tutkituin, ja siitä on tehty eniten kulttuurisia käännöksiä. Tutkimukseni perusteella kyseisen mittarin psykometriikan tutkimuksessa on kuitenkin vielä tietoaaukkoja. Esimerkiksi ilmvaliditeettia ja mittaajien välistä reliabiliteettia ei ole selvitetty. Yleisesti ottaen lomakkeiden psykometrisistä ominaisuuksista erityisesti reliabiliteettia, ja sen osa-alueesta etenkin toistettavuutta, on tutkittu heikosti. Lomakkeiden käytettävyyttä on selvitetty myös vain kolmanneksessa tutkimuksista.

Valitsin kulttuuriseen adaptaatioon opettajien lomakkeeksi kehitetyn hollantilaisen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomakkeen (Schoemaker 2003a; 2008). Valintaan vaikuttivat seuraavat seikat: lomakkeen tuli olla hyvin validoitu, nopeasti täytettävä ja käytettävyydeltään sopiva alakouluikäisten lasten havainnointiin kouluympäristössä. MOQ-T vastasi käyttötarkoituksen, ikäryhmän, käytettävyyden sekä luotettavuuden osalta toivottuja kriteerejä. Validiteetista oli tutkittu kuutta eri osa-aluetta, ja käytettävyydestä löytyi myös tietoa. Lisäksi Schomakerin (2008) tutkimus, joka arvioi alkuperäisen lomakkeen validiteettia, oli GRADE-laatuarvioiden mukaan korkealaatuinen tutkimus.

5.2 Motoriikan havainnointilomake, MOQ-T-FI

MOQ-T-havainnointilomake on käytössä Hollannin lisäksi muun muassa Japanissa (Nakai ym. 2013), Italiassa (Giofrè, Cornoldi & Schoemaker 2014), Iranissa (Salehi ym. 2012) ja Ruotsissa, Puolassa, Kanadassa ja Saksassa¹⁶.

Kehityksellinen koordinaatiohäiriö voi esiintyä joko hieno- tai karkea-motoriikan alueella tai molemmissa, ja hyvin yleisesti vaikeudet tulevat esiin myös havaintomotorisessa toiminnassa. MOQ-T-mittarissa on sekä hieno- että karkeamotoriikkaa sekä havaintomotorisia taitoja mittaavia väittämiä. Mittarin avulla kartoitetaan muun muassa tasapainon vaikeuksia, peililiikkeitä, rytmin ja ajoituksen ongelmia, käsialan heikkoutta ja vaihtelevuutta, motorisen suunnittelun vaikeuksia, tavaroiden pudottelua ja kompurointia. Mukana on myös sellaisia väittämiä, jotka arvioivat lapsen arjessa selviämistä, kuten pukeutumisen ja kirjoittamisen vaikeuksia. MOQ-T:n väittämät mittaavat siis hyvin kattavasti kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden koko skaalaa; kysymykset on suunniteltu hyvin niille motorisen oppimisen alueille, joilla oireyhtymälle tyypillisiä ongelmia voi teorian tiedon perusteella ilmetä. Ilmivaliditeetin (facevalidity) osalta mittarin pätevyys voidaan olettaa olevan hyvä.

5.2.1 Kulttuurisen kääntämisen ja esitestauksen tulokset (Osatutkimus II)

Kulttuurinen kääntäminen onnistui Beatonin ja muiden (2000) yleisesti hyväksytyjen ohjeiden mukaisesti käännöstyön jokaisessa kuudessa vaiheessa (kääntäminen, synteesi, takaisinkäännös, asiantuntijakomitea, esitestaus, raportointi). Kahdeksaa väittämää muutettiin hieman esitestauksen jälkeen, mutta muutokset olivat erittäin pieniä, lähinnä sanamuotoja muokkailtiin ja esimerkiksi kaksoisnegaatio poistettiin. Opettajilta (n = 11) kyseltiin lomakkeen väittämien ymmärtämisestä (käännöstyön 5. vaihe), ja opettajat pitivät väittämiä ymmärrettävinä ja lomaketta yleisesti ottaen hyvin käyttökelpoisena ja tarpeellisenä. Opettajista 57 % oli sitä mieltä, että lomakkeen väittämät olivat helposti ymmärrettäviä ja 70 % olisi ollut valmis ottamaan käyttöön lomakkeen tällaisenaan. Opettajista 30 % oli sitä mieltä, että lomake voisi toimia hieman muokattuna. Opettajat toivoivat osaan väittämistä lisää esimerkkejä, joita ei kuitenkaan lisätty lomakkeen lopulliseen versioon lomakkeen kehittäjän Marina Schoemakerin toivomuksesta. Tällä pyrittiin yhdenmukaisuuteen alkuperäisen lomakkeen kanssa, jossa tarkoituksena ei ole ohjata vastaajien vastauksia.

Eniten vaikeuksia opettajille aiheuttivat väittämät 1 ja 7. Väittämästä 1 ”Lapsen liikkuminen on hyvin samanlaista kuin nuorempien lasten” moni opettaja kysyi, verrataanko tässä lasta häntä itseään nuorempiin lapsiin. Näin todellakin on tarkoitus, joten kyseistä asiaa haluttiin korostaa paremmin ja väittämä muutettiin muotoon: ”Lapsi liikkuu pitkälti samalla tavalla kuin itseään nuoremmat lapset”. Väittämässä 7 ”Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä, toinen puoli kehosta myötäilee samaa liikettä” osa opettajista ymmärsi myötä-

¹⁶ Henkilökohtainen tiedonanto Marina Schoemakerilta

liikkeen tarkoittavan positiivista, tasapainottavaa liikettä, mikä on saattanut vääristää tulosta. Halusimme varmistaa, että opettajat ymmärtävät näiden liikkeiden olevan ei-toivottuja, niin sanottuja peililiikkeitä (mirror movements), minkä vuoksi päädyimme asiantuntijakomitearyhmän keskustelujen ja Shoemakerin palautteiden perusteella käyttämään ilmausta "tahattomia samankaltaisia liikkeitä". Väittämä muuttui esitestauksen jälkeen muotoon: "Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä toinen puoli kehosta tekee tahattomasti samankaltaisia liikkeitä."

Esitestauksen tilastollisten tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että suomalainen versio MOQ-T-FI vastaa hyvin alkuperäistä lomaketta. Kaiser-Meyer-Olkin-testi (KMO = .751) sekä Bartlettin sväärisyystesti ($p < 0,001$) osoittivat molemmat, että aineiston korrelaatiomatriisi soveltuu hyvin pääkomponenttianalyysiin (PCA). Pääkomponenttianalyysillä aineistosta tuli kaksi pääkomponenttia, "yleinen motorinen toiminta" ja "kirjoittaminen ja motorinen kontrolli", joiden molempien ominaisarvo oli suurempi kuin 1,0. Nämä kaksi pääkomponenttia selittivät 77,2 prosenttia muuttujien varianssista. MOQ-T-FI-lomakkeen sisäinen johdonmukaisuus oli erittäin korkea (Cronbachin alfa, $\alpha = .97$), mikä antaa viitteitä muuttujien (väittämien) erinomaisesta toimivuudesta skaalassa. Lomakkeen luotettavuus ei paranisi merkittävästi, vaikka mittarista poistettaisiin joitain muuttujia. Molemmilla pääkomponenteilla oli myös erinomainen sisäinen konsistenssi (yleisen motorisen toiminnan $\alpha = .97$, kirjoittamisen ja motorisen kontrollin $\alpha = .91$). Väittämät jakautuvat hollantilaisessa alkuperäisessä MOQ-T-lomakkeessa myös kahdelle pääkomponentille, "yleinen motorinen toiminta" (general motor functioning) ja "kirjoittaminen/käsiala" (handwriting). Hollantilaisen MOQ-T-lomakkeen sisäinen johdonmukaisuus on myös hyvä, $\alpha = .95$ (Schoemaker ym. 2008).

Kaksi väittämää, väittämä "Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä toinen puoli kehosta myötäilee samaa liikettä" (7) ja "Aikapaineen alla lapsi menettää helposti liikkeiden kontrollin" (15), latautuivat aineistossamme hieman enemmän eri pääkomponentille kuin hollantilaisessa rakenteessa. Tämä vaikeutti hieman komponenttien nimeämistä. Pääkomponenteille päätettiin antaa nimet "yleinen motorinen toiminta" ja "kirjoittaminen ja motorinen kontrolli". Toisaalta väittämä 15 (aikapaine) latautui melkein yhtä paljon myös yleiselle motoriselle toiminnalle. Lupaavien tulosten perusteella päädyttiin seuraavaksi keräämään suurempi pilottiaineisto sekä viitearvoaineisto.

5.2.2 MOQ-T-FI-lomakkeen validiteetti (Osatutkimus II ja III)

MOQ-T-FI-lomakkeen osalta validiteettia on tarkasteltu rakennevaliditeetin (construct validity) sekä kriteerivaliditeetin (criterion validity) kautta. Rakennevaliditeetti jakautuu rakenteen validiteettiin (structural validity), ryhmienerotteluvaliditeettiin (known group validity) ja kulttuurien väliseen validiteettiin (cultural validity). Rakennevaliditeetin osa-alueista yhtäpitävä validiteetti (convergent validity) jäi tarkastelujen ulkopuolelle, koska suomen kielelle ei ole käännetty muita lomakkeita, esimerkiksi vanhempien lomaketta (kuten DCDQ) tai lasten itsearviointiin CSAPPA-lomaketta, joiden suhteen yhtäpitä-

vyyttä olisi voinut tarkastella. Kriteerivaliditeetin osalta arvioitiin samanaikais-ta validiteettia (concurrent validity) sekä ennustevaliditeettia (predictive validity).

5.2.2.1 Rakennevaliditeetti (construct validity)

Rakenteen *validiteettia* (structural validity) ja kulttuurien välistä validiteettia (cultural validity) tutkittiin eksploratiivisella pääkomponenttianalyysillä (PCA) sekä konfirmatorisella faktorianalyysillä (CFA). Pääkomponenttianalyysillä aineistosta tuli kaksi pääkomponenttia. Nämä kaksi pääkomponenttia selittivät 77,2 prosenttia muuttujien varianssista. Muuttujien kommunaliteettien perusteella (0,51–0,90) faktorit selittävät varsin hyvin kussakin osiossa ilmenevää vaihtelua. Mukana ei ollut sellaista väittämää, joka olisi ollut heikko ja kannattanut poistaa lomakkeesta. Samanlainen faktorirakenne on myös alkuperäisessä hollantilaisessa lomakkeessa. Hollantilaisessa aineistossa ainoastaan väittämä 9 (silmän ja käden yhteistyö) latautuu hieman enemmän yleisen motorisen toiminnan faktorille. Suomessa kasvattajat saattavat ajatella silmä-käsikoordinaation liittyvän ehkä enemmän käsialaan ja sorminäppäryyteen. Konfirmatorisen faktorianalyysin perusteella suomalaisen version rakennetta selvitti parhaiten spesifi faktorimalli, jossa oli kaksi spesifiä faktoria ja yksi yleinen faktori. Italialaisesta versiosta löytyi aivan samansuuntainen rakenne kuin MOQ-T-FI-lomakkeesta eli toisen kertaluvun faktori (Gioffre ym. 2014).

Yhtäpitävää validiteettia (convergent validity) ei voitu arvioida, koska kulttuurisesti ei ole olemassa toista tähän tarkoitukseen käytettävää mittaria kyseiselle kohderyhmälle. Alkuperäisestä, hollantilaisesta MOQ-T-lomakkeesta ja DCDQ-lomakkeesta (Developmental Coordination Disorder Questionnaire), joka on vanhemmille suunnattu lomake kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden seulontaan, on tutkittu yhtäpitävää validiteettia. Kyseiset lomakkeet korreloivat tilastollisesti merkitsevästi keskenään, $r = -0.64$, $p < 0,001$. (Schoemaker ym. 2008.)

Ryhmien erotteluvaliditeettia (known group validity) voidaan pitää hyvänä. MOQ-T-FI erotteli hyvin lapset, joilla on vaikeuksia, niistä, joilla motorinen kehittyminen on normaalia. Kyseistä lomakkeen erottelevuutta tutkittiin ryhmien lomakkeella saamia summapistettä vertaamalla, mitä varten aineisto luokiteltiin uudelleen. Opettajan ennakkokäsityksen mukaan oppilaat tuli jakaa kolmeen ryhmään (hyvä/keskitaso/ongelmia). Luokat hyvä ja keskitaso muodostivat tässä ryhmittelyssä oman ryhmän, joilla ei ollut motoriikan haasteita. Tätä ryhmää verrattiin niiden oppilaiden tuloksiin, joilla opettaja epäili olevan motoristen taitojen oppimisen vaikeuksia. Ryhmien mediaanit MOQ-T-lomakkeen osalta (ei ongelmaa $M_d = 23,50$, ongelmia $M_d = 47,0$) erosivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi toisistaan ($U = 154$, $z = 3,76$, $p < 0,001$, $r = 0,72$).

5.2.2.2 Kriteerivaliditeetti (criterion validity)

Samanaikainen validiteetti (concurrent validity) MOQ-T-FI- ja MABC-2-testien välillä osoittautui kohtalaiseksi, mutta korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevä ($r = 0,368$, $p < 0,001$). Korrelaatio laskettiin MOQ-T-FI-summapisteiden ja MABC-2-testin kahdeksan osion raakapisteiden välille.

MOQ-T-FI-lomakkeen ennustevaliditeetista (predictive validity) sensitiivisyys eli herkkyys 6–9-vuotiailla oli 86 prosenttia ja spesifisyys eli tarkkuus oli 50 prosenttia, kun vertailuna käytettiin MABC-2-testiä. Hieman vanhempien, 10–12-vuotiaiden, oppilaiden osalta lomakkeen ennustevaliditeetti hieman heikkeni, sensitiivisyys oli 81 prosenttia ja spesifisyys 53 prosenttia. Lomake tunnistaa riittävän hyvin ne oppilaat, joilla on vaikeuksia, mutta vääriä positiivisia on enemmän kuin seulontalomakkeelta vaadittava 10 prosentin tulos. Tämän vuoksi MOQ-T-FI-lomaketta ei tulisi käyttää seulonnan ainoana mittarina terveydenhuollossa. Tämä ei tuota ongelmia kuitenkaan kulukontekstissa, kun menetelmää käytetään arviointivälineenä etsittäessä oppilaita lisätuen piiriin, esimerkiksi motoriikkakerhoihin.

5.2.3 MOQ-T-FI-lomakkeen reliabiliteetti (Osatutkimus II ja III)

MOQ-T-lomakkeen reliabiliteettia on arvioitu osatutkimuksessa II ja III sisäisen johdonmukaisuuden avulla (Cronbachin alfa). Toistettavuudesta saman mittaan mittaamana on tehty päätelmiä pienen lisäaineiston avulla. Mittaajien välistä toistettavuutta on arvioitu Savolaisen ja Vienolan (2014) pro gradu -tutkielman aineistosta.

5.2.3.1 Sisäinen johdonmukaisuus (item consistency)

Motoriikan havainnointilomakkeen väittämien (18 kpl) sisäinen yhdenmukaisuus osoittautui erittäin korkeaksi. Väittämien homogeenisuutta kuvaavat arvot (*item-total correlation coefficients*) viitearvoaineistossa olivat 0,59–0,84, eli väittämät korreloivat erittäin hyvin keskenään. Cronbachin alfa oli erinomainen ($\alpha = 0,96$). Molemmilla pääkomponenteilla erikseen katsottuna oli myös erinomainen sisäinen konsistenssi (yleinen motorinen toiminta $\alpha = 0,96$ ja kirjoittaminen ja motorinen kontrolli $\alpha = 0,90$). Lomakkeessa ei ole mukana sellaista väittämää, jonka poiston jälkeen yhdenmukaisuus paranisi merkittävästi (*alpha if item deleted* 0,957–0,961). Komposiittireliabiliteetti (CR), joka mittaa latenttien muuttujien sisäisen reliabiliteetin johdonmukaisuutta, vaihteli eri faktorimalleissa 0,63:n ja 0,96:n välillä.

5.2.3.2 Toistettavuus saman mittaajan mittaamana (test-retest reliability)

Lomakkeen toistettavuutta arvioitiin saman mittaajan mittaamana pienellä aineistolla. Opettaja ($n = 5$) täytti Motoriikan havainnointilomakkeen samoista oppilaista ($n = 26$) 3–5 viikon välein, ja tulos osoitti hyvää reliabiliteettiä ($r = 0,616$, $p < 0,001$). Kun oppilaiden tulokset jaettiin kolmeen persentiililuokkaan, niin täsmälleen saman persentiililuokan (0–5 %, 6–15 %, 16–100 %) molemmilla kerroilla sai 100 prosenttia tutkituista oppilaista. Lomakkeen reliabiliteetti oli erinomainen myös sisäkorrelaatiokertoimen avulla laskettuna, ICC (95 % CI) = 0,905 (0,71–0,96).

5.2.3.3 Mittaajien välinen toistettavuus (inter-rater reliability)

Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) summapistemäärien arvioitsijareliabiliteetti osoittautui kohtalaiseksi. Arvioitsijoiden lomakearviot olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteneviä (ICC = 0,67, $p = 0,000$, 95 % CI 0,51–0,78). Yhteispisteiden yhtenevääisyyttä arvioitiin myös Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella: kahden arvioitsijan yhteispistemäärät olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteneviä ($r = 0,68$, $p = 0,000$). Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen 95 %:n luottamusväli Bootstrap-menetelmällä oli 0,51–0,80 ($N = 1\ 000$). Väittämäkohtaisessa tarkastelussa arviot samasta lapsesta olivat arvioitsijoiden osalta heikosti yhteneviä (Cohenin kappa: 0,08–0,41).

5.2.4 MOQ-T-FI-lomakkeen käyttökelpoisuus

Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI) on toimiva, käytettävyydeltään yksinkertainen ja kulttuurista riippumattoman työkalu, jota voi hyödyntää apuna motoriikan oppimisvaikeuden tunnistamisessa. Suomalainen versio on kehitetty maksuttomaksi online-versioksi. Lomake ei vaadi rekisteröitymistä vaan se on kaikkien käytettävissä, ja sen täyttäminen on erittäin nopeaa. Opetajilta kului verkossa olevan lomakkeen täyttämiseen keskimäärin 3,5 minuuttia oppilasta kohden. Helposti täytettävissä oleva lomake, joka toimii kaikilla älylaitteilla, löytyy osoitteesta <http://ekapeli.fi/MOQ-T>. Samasta osoitteesta löytyy myös maksuttomasti ladattava MOQ-T-FI-lomakkeen käsikirja. Jatkossa Motoriikan havainnointilomakkeen kehittämisestä, ylläpidosta, käytön ohjeistuksesta ja päivityksistä vastaavat Suomen CP-liitto ry sekä Niilo Mäki Instituutti.¹⁷

Motoriikan havainnointilomakkeessa esiintyi kattovaikutusta, joka tarkoittaa sellaista tilannetta, jossa suurin osa tutkittavien tuloksista sijoittuu mittarin asteikon toiseen päähän. MOQ-T-FI-mittarissa pisteet kasautuvat vinosti asteikon alapäähän (pienet pistemäärät), mikä tuloksena tarkoittaa sitä, että lap-

¹⁷ Alkuperäisen MOQ-T:n ylläpidosta ja oikeuksista vastaa University Medical Centre Groningen sekä Centre for Human Movement Sciences Groningen. Yhteystiedot: Marina Schoemaker, m.m.schoemaker@med.umcg.nl.

sella ei ole ongelmia. Normaalijakauma ei siis toteudu eikä mittari kykene erottelemaan keskitasoisia ja motoriikaltaan taitavia oppilaita toisistaan. Toisaalta tämä ei ole tarkoituskaan, koska kyseessä on vaikeuksien tunnistamiseen tarkoitettu mittari.

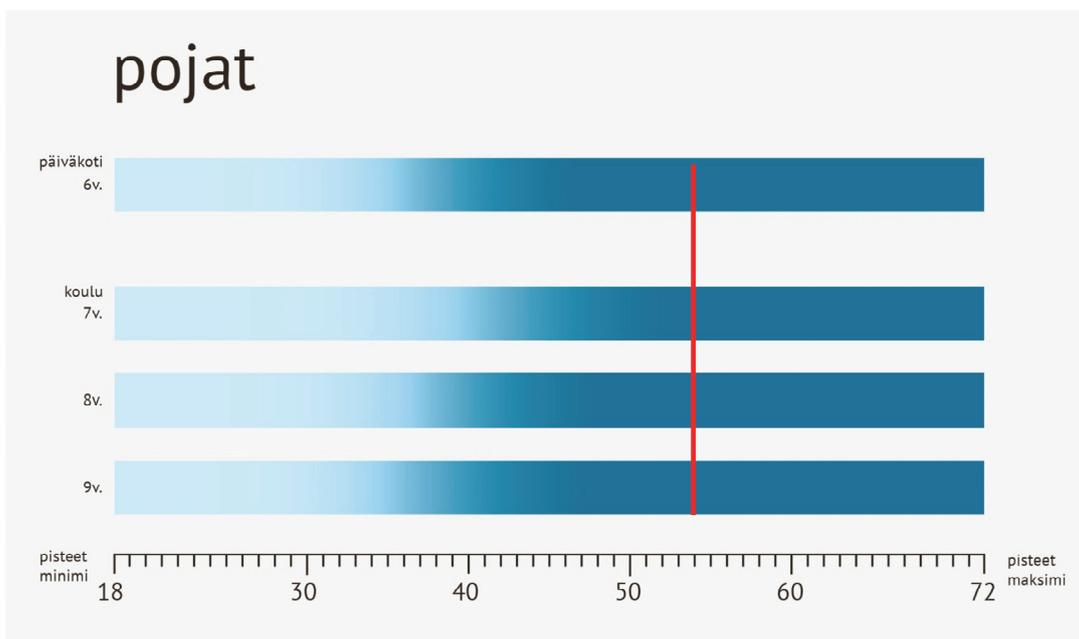
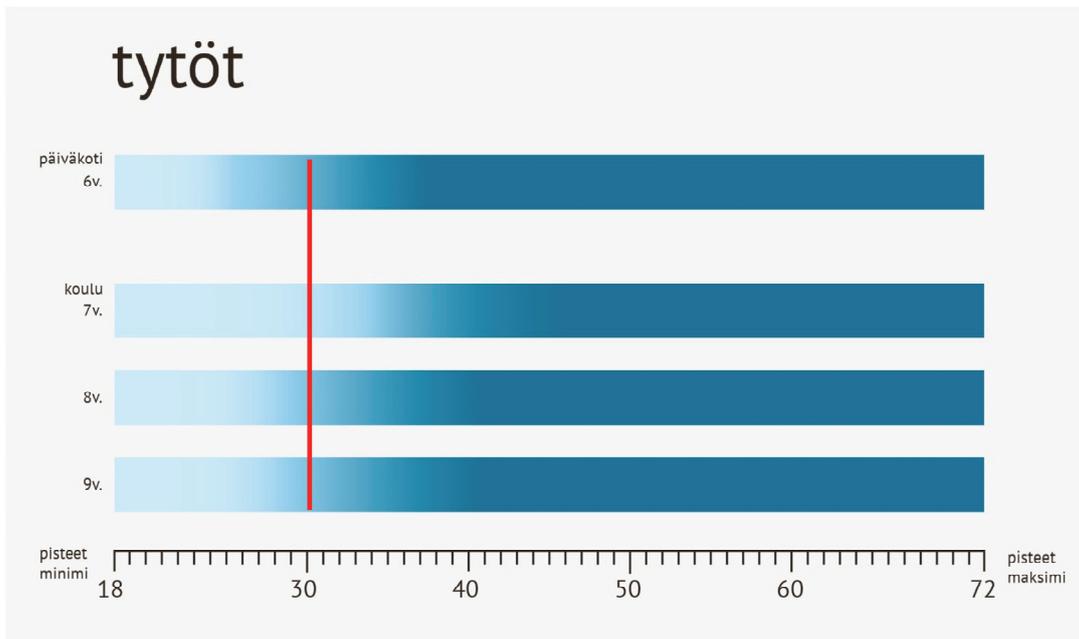
Lomakkeen täyttäjää voi kuvion 11 avulla päätellä, kuinka suuri riski oppilaalla on motorisen oppimisen vaikeuksiin. Käytettävyyttä helpottamaan on laitettu tulososioon näkymään jokaisen ikäluokan liukuväripalkit; jos arvioitava oppilas on esimerkiksi syntynyt alku- tai loppuvuonna, niin tulosta on mahdollista verrata ikäluokaltaan joko nuorempiin tai vanhempiin oppilaisiin. Vaa-leansininen väri liukuväripalkissa tarkoittaa sitä, että oppilaalla ei ole vaikeuksia motorisessa oppimisessaan. Tälle alueelle kuuluu 85 prosenttia lapsista. Vä-rin muuttuessa tummemmaksi on oppilas riskirajoilla. Tummansininen väri tarkoittaa, että oppilaalla on hyvin todennäköisesti haasteita motorisessa oppimisessaan. Ohjelma laskee oppilaan pisteet ja havainnollistaa pistemäärän lisäksi myös punaisella viivalla kohdan, johon oppilaan saamat pisteet tulospalkissa viitearvoaineiston mukaan sijoittuvat.

Tutkijoita varten käsikirjaan¹⁸ on kuvattu myös tarkat persentiililuokat ja pistemäärät eri ikäryhmille, oppimisympäristöihin (päiväkoti ja koulu) sekä sukupuolille. MOQ-T-FI-lomakkeen tarkat persentiililuokat, pistemäärät ja luottamusvälit 5:n ja 15:n persentiilirajoille¹⁹ on esitetty myös taulukossa 7.

Persentiili 0-5 tulkitaan niin, että opettajan näkemyksen mukaan oppilaalla on hyvin todennäköisesti motorisen oppimisen vaikeuksia. Tällöin suositellaan tiivistä yhteistyötä oppilaan huoltajien kanssa sekä mahdollisesti motoristen taitojen jatkoarviointia ja tuen tarjoamista. Jos persentiili on 6-15, oppilas on opettajan arvion perusteella riskialueella motorisen oppimisen vaikeuden suhteen. Tällä riskialueella oppilaan taitojen kehittymistä olisi hyvä seurata systemaattisesti ja huolen jatkuessa olla yhteydessä sekä oppilaan huoltajiin että terveydenhoitajaan. Jos tulos on 16-100, on oppilaan suoriutuminen ikään ja sukupuoleen nähden tyypillistä. Lisäksi on hyvin todennäköistä, että oppilaalla ei ole kehityksellisiä vaikeuksia motorisessa oppimisessaan.

¹⁸ Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T) käsikirja, Asunta (toim.) 2013.
https://ekapeli.lukimat.fi/files/pdf/MOQ-T_kasikirja.pdf

¹⁹ Heikoimmalle 5 persentiilille ja 15 persentiilille on laskettu SPSS:n Bootstrap menetelmällä 95 prosentin luottamusvälit, joissa on huomioituna mm. mittausvirhe ja viitearvoaineiston koko. Luottamusväli antaa tulkintaan joustavuutta ja ohjaa tilastollisesti luotettavampaan tulkintaan. Kyseessä oleva 95 prosentin luottamusväli on huomioitu myös värillisissä tulospalkeissa.



KUVIO 11 MOQ-T-FI-lomakkeen ikäluokkien liukuvärialliset tulospalkit pistemäärineen

TAULUKKO 7 Tyttöjen ja poikien persentiililuokat sekä luottamusvälit (95 %) MOQ-T-FI-lomakkeen persentiilirajoille

Tyttöjen persentiililuokat				
	päiväkoti		koulu	
	6-v.	7-v.	8-v.	9-v.
16-100 %	18-27	18-40	18-29	18-34
6-15 %	28-41	41-50	30-44	35-48
0-5 %	42-72	51-72	45-72	49-72
Poikien persentiililuokat				
	päiväkoti		koulu	
	6-v.	7-v.	8-v.	9-v.
16-100 %	18-39	18-48	18-40	18-38
6-15 %	40-45	49-56	41-48	39-49
0-5 %	46-72	57-72	49-72	50-72
Tyttöjen luottamusvälit persentiilien pisterajoille				
	päiväkoti		koulu	
	6-v.	7-v.	8-v.	9-v.
15 % <i>luottamusväli 95 %</i>	28-> (25-37)	41-> (34-48)	30-> (28-35)	35-> (28-43)
5 % <i>luottamusväli 95 %</i>	42-> (32-63)	51-> (47-66)	45-> (36-49)	49-> (40-59)
Poikien luottamusvälit persentiilien pisterajoille				
	päiväkoti		koulu	
	6-v.	7-v.	8-v.	9-v.
15 % <i>luottamusväli 95 %</i>	40-> (36-43)	49-> (40-54)	41-> (37-44)	39-> (35-42)
5 % <i>luottamusväli 95 %</i>	46-> (42-53)	57-> (54-68)	49-> (46-55)	50-> (42-59)

5.3 Moniammatillinen arviointi ja tehtäväsuuntautunut lähestymistapa tukemiseen (Osatutkimus IV)

Suomalaiset tutkimukset motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisesta ja tukemisesta kouluympäristössä ovat harvinaisia, joten suurilta osin tässä tutkimuksessa jouduttiin nojaamaan kansainvälisiin tutkimuksiin sekä tukemisen osalta myös kuntoutustutkimuksiin. Kirjallisuuskatsauksen tulokset olen tiivistänyt seitsemään yläteemaan: *tunnistamisen* osalta tunnistamisen haasteellisuuden, monivaiheiseen lähestymistapaan ja luotettavien arviointityökalujen puuttumiseen sekä *tukemisen* osalta käytännön vinkkeihin ympäristön ja opetuksen mukauttamisesta, tehtäväorientoituneisiin menetelmiin sekä lapsen ja perheen toiveisiin. Lisäksi teema moniammatillinen yhteistyö sisältyi sekä tunnistamiseen että tukemiseen (kuviot 12).

Motorisen oppimisen vaikeuden *tunnistaminen* on haasteellista vaikeuden heterogeenisen luonteen vuoksi. Vaikeudet näyttäytyvät lapsilla hyvin eri tavoin, osalla hienomotoriikan haasteina, osalla karkeamotoriikan alueilla ja joillain lapsilla on sekä hieno- että karkeamotoriikan pulmia (APA 2013). Vaikeudet vaihtelevat myös vakavuudeltaan, esiintyvät hyvin yleisesti muiden oppimisvaikeuksien kanssa päällekkäin ja peittyvät näiden yleisimmin tunnistettujen vaikeuksien alle. Tästä syystä moni tutkija sekä EACD suosittelevatkin monivaiheista lähestymistapaa vaikeuden tunnistamiseksi. Tällä tarkoitetaan tiedon keräämistä sekä laadullisesti että määrällisesti eri ympäristöissä (APA 2013; Cools ym. 2009; EACD 2011; Lano 2013; Missiuna ym. 2011; Wilson 2005). Opettajat ovat tärkeässä roolissa arvioidessaan sitä, kuinka motoriset vaikeudet haittaavat oppilaan arjessa selviämistä ja akateemisten taitojen oppimista (ks. APA 2013).

Motorisen oppimisen vaikeuden arvioimista vaikeuttaa Suomessa suurelta osin myös motoriikan arviointivälineiden puuttuminen, erityisesti kouluikäisten lasten osalta. On erikoista, että esimerkiksi sellaista standardoitua motoriikkatestiä ei ole olemassa, joka olisi käännetty suomalaiseseen kulttuuriin sopivaksi ja johon olisi kerätty viitearvot suomalaisilta lapsilta. Lapsia diagnosoidaan ja arvioidaan lasten neurologiassa esimerkiksi MABC-2-testin avulla, jota mm. lastenneurologi Lano (2013) suosittelee, vaikka testin toimivuutta ei ole arvioitu suomalaisilla lapsilla yhdessäkään tutkimuksessa. Lasten motoriikkatestien tuloksia joudutaan vertaamaan joko amerikkalaisiin (MABC ja BOT-2), englantilaisiin (MABC-2) tai saksalaisiin lapsiin (KTK) (ks. liite 1). MABC- ja MABC-2-testien tuloksiin on suhtauduttava kriittisesti, koska validiteettia ja reliabiliteettia ei ole kohdemaassa tutkittu. Katsauksessa päädyimme suosittelemaan ensi sijassa motorisen testin (kuten MABC-2, BOT-2, KTK) validointitutkimusta ja kulttuurista kääntämistä. Kouluihin soveltuvilla erilaisilla arviointimenetelmillä on myös todellinen tarve.

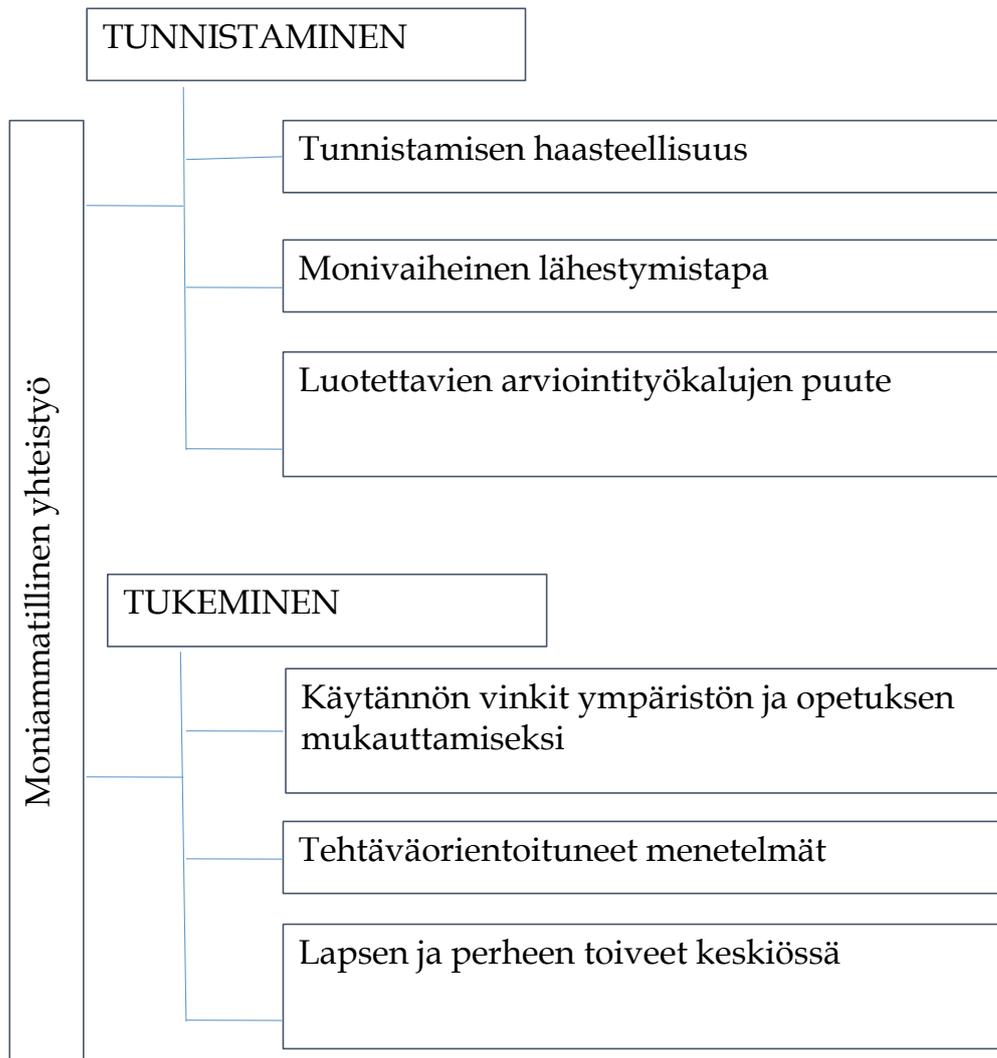
Motorista oppimista voi *tukea* kouluissa monin tavoin. Koulupäivien yhteydessä toteutetut motoriikan tukikerhot ovat olleet tehokkaita tapoja tukea lasta kokonaisvaltaisesti (ks. Ericsson 2011; Sääkslahti & Cantell 2001; Männistö

ym. 2006; Larkin ym. 2005; Huovinen 2005). Ympäristöä ja opetusta mukauttamalla voidaan edistää lasten oppimista. Tutkimusten perusteella artikkeliin koostettiin taulukkomuotoon ohjeita, miten opettajat voivat tukea motorista oppimista kouluympäristössä. Menetelmät ryhmiteltiin joustavaan työskentelytyyppiin, välineiden ja materiaalien hyödyntämiseen, tehtävänannon muokkaamiseen ja verbaaliseen ohjaukseen (ks. osajulkaisu 1, s. 13). Erityisesti kognitiivinen lähestymistapa, jossa lapset osallistuvat aktiivisesti motorisen ongelman ratkaisemiseen, vaikuttaa lupaavalta keinolta. Tässä menetelmässä lasta ohjataan kiinnittämään huomiota motorisen taidon ydinkohtiin. Ydinkohdat toimivat lapsella ikään kuin lyhyinä muistisäntöinä. Aluksi lapsi ohjaa omaa toimintaansa ääneen, myöhemmin mielen sisäisenä puheena, jonka jälkeen taito siirtyy motoriseen muistiin. Taitojen opettelu ajatellaan tässä kokonaisvaltaisena prosessina, joka koostuu toiminnan tavoitteen asettamisesta, toimintasuunnitelman tekemisestä, toiminnasta ja suorituksen arvioinnista (ks. Missiuna ym. 2001; Niemeijer ym. 2006; Hyland & Polatajko 2012).

Tehokkain tapa kehittää kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä motorista oppimista näyttäisi olevan tehtäväorientoitunut lähestymistapa (task-oriented approach), jossa taitoa harjoitellaan puhtaasti (vrt. taidon taustalla olevia motorisia säätelyprosesseja harjoittava prosessorientoitunut lähestymistapa) (EACD 2011; Smits-Engelsman ym. 2013). Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että jos oppilas ei osaa esimerkiksi ajaa polkupyörällä, harjoitellaan kyseistä taitoa pyörällä ajaen eikä muilla tasapainoilla, havaintomotoriikka tai koordinaatiota kehittäville harjoitteilla.

Lapsen ja perheen toiveiden tulisi olla aina toiminnan keskiössä. Suunnitelmalla liikuntatilanteet lasten tarpeiden ja taitojen mukaan mahdollistetaan merkityksellisten arjen taitojen oppiminen sekä motivaation lisääntyminen liikunnasta ja taitojen harjoittelua kohtaan (Barnett 2008; Blank 2012; Sugden 2007; Missiuna ym. 2006). Lapset motivoituvat, kun heidän osallisuutensa kasvaa (Katartzi & Vlachopoulos 2011). Lisäksi huomiota tulisi kiinnittää lapsen koettuun pätevyyteen. Positiivisella lähestymistavalla ja onnistumisen kokemusten tarjoamisella voidaan edesauttaa oppimista.

Moniammatillinen yhteistyö on myös tärkeää, ja sitä edellytetään perusopetuksen opetussuunnitelmassakin (POPS 2014). Koulu-terapia-malli on osoittautunut toimivaksi esimerkiksi Kanadassa (Missiuna ym. 2012), Isossa-Britanniassa (Hutton 2009) ja Uudessa-Seelannissa (Simmons-Carlsson, Hocking & Wright-St Clair 2007). Vastaavanlaisia konsultoivia malleja, joissa hyödynnetään terapeuttien osaamista motorisen oppimisen tukemisessa, olisi mielenkiintoista tutkia Suomessakin.



KUVIO 12 Osajulkaisun 4 päätteemat

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

”A little consideration, a little thought for others, makes all the difference.”

A.A. Milne, *Winnie the Pooh*

Opettajien ja varhaiskasvattajien tulisi osata uusien kasvatusta ohjaavien asiakirjojen (VASU 2016; POPS 2014) mukaan tehdä systemaattista motoristen taitojen havainnointia ja tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia. Tämä väitöstudium, erityisesti opettajien arviointiin kehitetty MOQ-T-FI-lomake, lisää ymmärrystä motorisen oppimisen vaikeudesta ja antaa edellytyksiä lakisääteisten opetusta ohjaavien asiakirjojen mukaiseen toimintaan ja niiden oppilaiden tunnistamiseen, jotka hyötyvät tehostetusta liikunnan tuesta.

Tämän tutkimuksen tuloksena syntynyt MOQ-T-FI-lomake voi työkaluna herättää opettajia huomaamaan ja tiedostamaan motoriset vaikeudet. Lisäksi kasvattajat voivat saada sen avulla tukea arkipäivän havainnoilleen. Lapsen kömpelyydelle, jonka he ovat mahdollisesti jo havainneet, voi tulla lomakkeen avulla enemmän ymmärrystä. Motoriikan havainnointiväline antaa opettajille mahdollisuuden havaita ja tukea taitojen oppimista mahdollisimman luotettavan tiedon pohjalta. Lisäksi se antaa myös tietoa muille ammattilaisille vaikeuksien lisäkartoittamiseen. MOQ-T-FI voi toimia siis myös välineenä eri ammattiryhmien välisessä keskustelussa.

Tutkimuksen merkityksistä sekä DCD-tutkimuksen kehittämistarpeista on koostettu alle lista. Asiat eivät ole keskenään tärkeysjärjestyksessä.

Tutkimuksen päälöydökset

1. Opettajilla on hyvät mahdollisuudet tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä MOQ-T-FI-havainnointilomakkeen avulla.
2. Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) kääntäminen suomalaiseen kulttuuriin onnistui hyvin. Suomalainen versio lomakkeesta vastaa erittäin hyvin alkuperäistä lomaketta.
3. Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI) soveltuu melko hyvin valiteetin osalta ja erittäin hyvin käytettävyyden osalta oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen kouluympäristössä. Opettajat ymmärtävät hyvin lomakkeen väittämät. Toistettavuudesta ja käytettävyydestä tarvitaan kuitenkin lisää tutkimuksia suuremmilla empiirisillä aineistoilla.
4. Motorisen oppimisen vaikeuden arviointiin on kehitetty eri menetelmiä eri tarkoituksiin. Testejä on kuvattu osajulkaisussa 4 sekä havainnointilomakkeita osajulkaisussa 1. Havainnointilomakkeiden psykometriikkaa on tutkittu vaihtelevasti. Lupaavia menetelmiä on kuitenkin kehitetty paljon eri ympäristöihin. Suomessa tulisi jatkossa olla myös kulttuurisesti pätevä, toistettava ja käyttökelpoinen standardoitu motoriikkatesti, jollaista ei tällä hetkellä vielä ole.
5. Tukemisesta on opettajien työn helpottamiseksi koostettu käytännön vinkkejä osajulkaisuun 4 (taulukko 2). Vinkit on ryhmitelty joustavan työskentelypisteen, välineiden ja materiaalien hyödyntämisen, tehtävänannon muokkaamisen ja verbaalisen ohjauksen alle.
6. Motoristen taitojen oppimiseen tulisi antaa tukea kolmiportaisen tuen mallin jokaisella tasolla. Yleisellä tasolla lapsia tuetaan eriyttämällä tehtäviä, muokkaamalla tehtävänantoa, pilkkomalla tehtävää osiin ja ohjaamalla oivaltamista. Tehostetun ja erityisen tuen muotona kouluihin sopivat esimerkiksi pienryhmissä käytettävät harjoitusohjelmat (motoriikkakerhot), joissa pääpainon tulisi olla taitoja harjoittavissa tehtävissä eli tehtäväsuuntautuneessa orientaatiossa. Lisäksi on hyvä huomioida kognitiivinen ohjaus sekä lapsen toiveet ja itsemääräämismotivaatio sekä vahvistaa lapsen itsetuntoa positiivisessa ja kannustavassa ilmapiirissä.

6.1 Päätulokset MOQ-T-FI-lomakkeesta

MOQ-T-FI on tämän tutkimuksen perusteella lupaava ja suomalaisen kulttuuriin soveltuva mittari, jolla opettaja voi tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia kouluympäristössä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) toimintakykymittareita arvioiva lasten ja nuorten fyysisen toimintakyvyn asiantuntijaryhmä on tehnyt MOQ-T-lomakkeesta mittariarvioinnin. MOQ-T-FI-mittari ja sen soveltuvuusarvio "Soveltuvuus oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen" on julkaistu Toimia-tietokannassa (www.toimia.fi) 28.1.2016. Arvion tehneen asiantuntijaryhmän mukaan pätevyytensä osalta MOQ-T näyttäisi soveltuvan melko hyvin oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen kouluympäristössä. Motoriikan havainnointilomake on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa käyttökelpoiseksi työkaluksi opettajille, erityisesti sellaisissa tilanteissa, joissa lapsen vanhemmalla tai opettajalla on jo herännyt huoli oppilaan motorisesta oppimisesta.

6.1.1 MOQ-T-FI-lomakkeen pätevyys ja toistettavuus

Motoriikan havainnointilomake soveltuu melko hyvin validiteetin osalta oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen kouluympäristössä. Samanaikaisen validiteetin osalta tulokset olivat hyvin samansuuntaisia kuin italialaisen version kanssa (ks. Gioffre ym. 2014). Petersin ja kollegoiden (2011) tutkimuksessa selvitettiin kouluikäisten motorisen suorituskyvyn ja lievien neurologisten häiriöiden välistä yhteyttä; tutkimuksessa korrelaatio MOQ-T- ja MABC-2-menetelmien välillä oli samansuuntainen ($r = 0,31$, $p < 0,001$). Schoemakerin ja muiden (2008) tutkimuksessa, joka selvitti MOQ-T-lomakkeen validiteettia, oli korrelaatio paljon korkeampi ($r = 0,57$, $p < 0,001$). Kyseisen tutkimuksen aineisto oli kuitenkin kliininen eikä populaatiotason aineisto, mikä selittää todennäköisesti suurilta osin tätä merkittävää eroa.

MOQ-T-FI-lomakkeen kokonaispistemäärät erottelevat hyvin lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeus, niistä lapsista, joilla ei ole vaikeuksia motorisessa oppimisessaan. Mutta koska MOQ-T-FI-mittarin tarkkuus (spesifisyys) on kuitenkin vain kohtalainen, lomake ei sovellu tämän tutkimuksen perusteella diagnostisiin tutkimuksiin lähetettävien lasten väestötasoiseen seulontaan. Hollantilaisen version, MOQ-T:n, herkkyys (sensitiivisyys) tunnistaa oppilas, jolla on kehityksellinen motorisen oppimisen vaikeus, on 81 prosenttia ja tarkkuus (spesifisyys) 62 prosenttia, kun ennustevaliditeetin arvioinnissa on käytetty MABC-testiä. (Schoemaker ym. 2008.) MOQ-T-lomakkeen sensitiivisyys on huomattavasti parempi kliinisen populaation testauksessa kuin normaalipopulaation (Schoemaker ym. 2008). Kouluympäristössä vääristä positiivisista tapauksista ei kuitenkaan ole haittaa, sillä mahdollisen lisätuen saaminen motorikkaan ja tarkempien havaintojen tekeminen oppilaan kehittymisestä ei ole keneltäkään pois.

MOQ-T-FI-lomakkeen väittämät mittasivat samaa asiaa, sillä sisäinen johdonmukaisuus oli hyvin korkea (alfa = 0,96). Mitä suurempi alfan arvo on, sitä

yhtenäisempi mittari on kyseessä. Tämä tarkoittaa siis sitä, että vastaajat olivat vastanneet osioihin konsistentisti eli yhtenevästi. Hollantilaisen MOQ-T-lomakkeen väittämien (18) sisäinen yhdenmukaisuus on myös korkea (Cronbachin alfa = 0,95; Schoemaker ym. 2008).

Lomakkeen toistettavuudesta tarvitaan vielä lisää tutkimusta, jotta siitä voidaan tehdä luotettavasti yleistettäviä päätelmiä. Pienillä aineistoilla varsinkin saman mittajaan uusintamittauksista on jo erittäin lupaavia tuloksia. Korrelaatio oli myös korkea, kun arvioitsijoiden yhtenevyyttä tarkasteltiin summapistetasolla tai persenttiiluokkia vertaamalla. Väittämäkohtaisessa tarkastelussa tulokset olivat kuitenkin vain heikosti yhteneviä. Toinen mittaaja oli lastentarhanopettaja ja toinen lastenhoitaja, joten arvioitsijoiden erilainen koulustausta saattoi selittää heikosta kohtalaiseen olevaa yhteneväisyyttä. Lastentarhanopettajien ja lastenhoitajien arviot lasten motorisista taidoista todettiin kuitenkin hyvin samansuuntaisiksi, sillä he arvioivat samalla tavalla jokaisen väittämän kohdalla yli puolet lapsista. Väittämäkohtaiset arviot erosivat toisistaan saman lapsen kohdalla pääasiassa yhdellä pisteellä.

6.1.2 MOQ-T-FI-lomakkeen käyttökelpoisuus

Käytettävyydeltään mittari on osoittautunut erinomaiseksi. MOQ-T-FI on makсутon ja helposti saatavilla oleva (sähköinen online-versio) arviointiväline, joka ei vaadi rekisteröitymistä. Mittarin täyttäminen on nopeaa, sillä se vie aikaa vain keskimäärin 3,5 minuuttia lasta kohden. Jotta opettaja voi näin nopeasti täyttää lomakkeen, edellyttää se kuitenkin sitä, että väittämien asioita ei tarvitse enää käytännössä havainnoida. Ohjeeksi voisi sanoa, että oppilaan tulee olla opettajalle tuttu, ja on hyvä, jos opettaja on opettanut oppilasta vähintään kaksi kuukautta. Uuden ryhmän kanssa lomaketta ei kannata siis heti lukukauden alussa ottaa käyttöön.

Lomaketta voidaan hyödyntää monella tapaa kasvatustyössä. Ensiksikin se auttaa opettajia motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisessa, sillä sen avulla saa yleiskuvan oppilaan arjessa toimimisesta ja taidoista verrattuna samanikäisiin ja samaa sukupuolta oleviin oppilaisiin. Lomaketta voi hyödyntää apuna motorisen kehityksen seurannassa ja tukitoimien suunnittelussa sekä pedagogisten asiakirjojen, oppimissuunnitelman, HOJKS:n sekä pedagogisen selvityksen sekä -arvion laatimisessa. Lomake voi toimia myös puheeksi ottamisen välineenä lapsen huoltajien kanssa keskusteltaessa lapsen haasteista ja kehittymistarpeista. Lomaketta voidaan käyttää myös yhteistyössä vanhempien kanssa, jolloin voi syntyä mielenkiintoisia keskustelunavauksia siitä, miten erilaisilta lapsen motoriset taidot voivat näyttää eri ympäristöissä.

6.2 Monitasoinen ja moniammatillinen arviointi sekä tukeminen

Motorisen oppimisen vaikeutta esiintyy kansainvälisesti noin 5–6 prosentilla peruskouluikäisistä lapsista (APA 2013) ja lievempiä haasteita kansallisesti 14 prosentilla (Valtonen 2009). Vaikka vaikeus onkin näin yleinen, niin tiedämme kuitenkin, että moni lapsi jää vaille tarvitsemaansa tukea. Puuttuminen motorisen oppimisen ongelmiin on ollut vielä vähäistä maailmanlaajuisestikin (Kirby ym. 2005; Wilson ym. 2013a). Tiedonpuutteen lisäksi tunnistamista on vaikeuttanut ongelmien esiintymisen moninaisuus. Tunnistamista vaikeuttaa siis ensisijaisesti se, että motorisen oppimisen vaikeus esiintyy usein päällekkäin muiden oppimisvaikeuksien tai tarkkaavuuden pulmien kanssa (APA 2013).

Tunnistamisen lisäksi on yhtä tärkeää osata myös tukea lapsen motorista kehitystä koulun tai päiväkodin arjessa sekä hallita sellaisia pedagogisia ratkaisuja, jotka vastaavat oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin ja vahvistavat oppilaan myönteistä käsitystä itsestään liikkujana. Jokainen lapsi haluaa onnistumisia, ja aikuisen tehtävänä on varmistaa, että myös niillä lapsilla, joilla liikkuminen on haasteellista, olisi mahdollisuus oppimiseen ja motoristen taitojensa kehittymiseen. Jos motoriset taidot ovat lapsella heikot, kysymys ei ole vain siitä, että lapsesta ei tule välttämättä tulevaisuudessa huippu-urheilijaa. Ongelma on paljon laaja-alaisempi, sillä motoriset haasteet vaikuttavat lapsen kokonaiskehitykseen hyvin monella tavalla. Tukemalla lapsen heikkoja motorisia taitoja voidaan ennaltaehkäistä kömpelyydestä aiheutuvia toissijaisia terveydellisiä, psyykkisiä, sosiaalisia ja kognitiivisia pulmia. Lapsen kehityspoikkeavuudet olisi siis havaittava riittävän varhain. Jos kuntoutus ja tukeminen viivästyvät, poikkeava kehityssuunta yleensä vahvistuu ja samalla menetetään kehityksen kannalta herkkää aikaa, jolloin hermoverkot ovat plastisemmat. Varhainen tunnistaminen ja tehokas tuki voivatkin parhaimmillaan vähentää oppimisesta ja yhteiskunnasta syrjäytymisen riskiä, joka näillä lapsilla on (Cantell ym. 2003).

Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen ja arviointiin on kehitetty maailmalla monia havaintolomakkeita ja motorisia testejä. Käytettävien testien tulee olla kulttuurisesti luotettavia (Cools ym. 2009). Suomessa tulisi jatkossa ehdottomasti olla myös kulttuurisesti pätevä, toistettava ja käyttökelpoinen standardoitu motoriikkatesti, jollaista ei tällä hetkellä vielä ole. Tällaisen testin kehittämiseksi on siis selkeä tarve. Nykyään suositellaan jo käytössä olevan, tutkitun testin kulttuurista kääntämistä oman testin kehittämisen sijaan (EACD 2011). Lisäksi, jotta lasta voitaisiin arvioida eri ympäristöissä ja toteuttaa monivaiheista arviointia, tulisi kääntää kulttuurisesti myös vanhempien sekä lasten itsearviointin lomake. Smits-Engelsman (2013) ja Barnett (2008) näkevät vanhemmille tarkoitetut havainnointilomakkeet käyttökelpoisina varhaisen tunnistamisen välineinä, vaikka vanhempien taidot arvioida lasten motoriikkaa vaihtelevatkin (Schoemaker ym. 2006). Ensimmäisen osajulkaisun perusteella voisi suositella vanhemmille joko DCDQ-lomaketta tai DCDDailyQ-lomaketta, lapsen itsearviointiin puolestaan CSAPPA-havainnointilomaketta. Näiden lisäksi ehdottomasti olisi tarve myös sellaiselle havainnointilomakkeelle, joka sopisi

päiväkotiympäristöön pienten lasten arviointiin. Lupaava lomake voisi olla Motor skill checklist (MSC), joka sopii 3–5-vuotiaiden lasten arviointiin (Peersman, Carton, Cambier, Maeseneer & Van Waelvelde 2012).

Suurimmalle osalle lapsista, joilla ilmenee motorisen oppimisen vaikeus, riittäisi luokan- ja liikunnanopettajan tarjoama yleisen tuen taso, esimerkiksi motoriikan tukikerho. Jos vaikeudet ovat sitkeämpiä, lapsi hyötyy tehostetusta tuesta: esimerkiksi pienryhmissä tai yksilöllisesti tehtävistä harjoitteista ja motoriikan tukikerhosta. Liikunnan tukiovetuskerhojen yksi tärkeä tavoite motoristen taitojen harjaannuttamisen lisäksi on antaa lapsille positiivisia liikkumiskokemuksia ilman suorituspainetta ja kilpailuun suuntautunutta ilmapiiriä. Pienessä ryhmässä lapsen tarpeisiin pystytään vastaamaan paremmin. Motoriikkakerhoja toivoisikin olevan jokaisella koululla.

Tukemisen pääpainon tulisi olla taitoja harjoittavissa tehtävissä eli tehtäväsuuntautuneessa lähestymistavassa. Uuden meta-analyysin mukaan tehokain tapa saattaa kuitenkin olla tukimuoto, jossa yhdistellään sekä tehtävä- että prosessorientoitunutta lähestymistapaa (Jane ym. 2018). Tutkimusta aiheesta tulisi saada kuitenkin vielä lisää. Terapialähtöisissä tutkimuksissa CO-OP on osoittautunut tehokkaaksi tavaksi vaikuttaa motorisiin taitoihin. Se on suunniteltu terapeuttien käyttöön yksilöllisen tuen menetelmäksi, mutta sitä on kokeiltu menestyksekkäästi myös ryhmämuotoisesti toteutettavana tukemisen muotona. (Thornton, Licari, Reid, Armstrong, Fallows & Elliott 2016.)

Tehtäväsuuntautuneita uusia avauksia ja tukemisen keinoja, jotka soveltuvat kouluympäristöön, kaivattaisiin kuitenkin lisää. Jotta tuki olisi tehokasta, olisi tärkeää huomioida havainto-toimintakehään ja informaation käsittelyyn liittyvät pulmat, jolloin kognitiivinen ohjaus ja mielikuvien käyttö auttaisivat lasta oppimisessa. Tutkimusten avulla tiedämme myös, että lapset, joilla on koordinaatiohäiriö, oppivat kyllä motorisia taitoja, mutta he tarvitsevat siihen ohjausta, enemmän aikaa ja toistoja. Toisaalta tiedämme myös sen, että kyseiset lapset välttelevät liikkumista, koska se ei tuota heille mielihyvää.

Lapsille, joilla on motorisen oppimisen vaikeutta, liikunta on usein epämieluisia, ja he mieluummin vetäytyvät sivuun ja välttelevät liikunnallista toimintaa epäonnistumisen pelossa. Liikunnan ilo ja onnistumisen kokemusten saaminen ovat tärkeitä asioita, sillä positiiviset hyödyt koetaan vasta silloin, kun liikunnasta nautitaan ja liikunta vastaa lapsen kehitystasoa ja tarpeita. Opettajien yhtenä suurimpana haasteena voikin pitää sitä, miten he saavat ne oppilaat, joilla on haasteita liikkumisessa, motivoitua liikkumaan. Kalaja kiteytti asian erinomaisesti Helsingin Sanomissa (27.9.2014): "*Jos perustaidot eivät ole kunnossa, se vaikuttaa koettuun pätevyYTEEN. Oppilaat kokevat olevansa huonoja, ja jos he kokevat olevansa huonoja, he eivät osallistu toimintaan, jossa kokevat olevansa huonoja.*" Kalajan (2012) väitöstutkimuksessa ainoa oppilaiden merkitsevä fyysisen aktiivisuuden ennustaja oli koettu liikuntapätevyys. Tulokset osoittivat, että oma kehittyminen on siis liikunnassa keskinäistä vertailua tärkeämpää, jos tavoitteena on kehittää oppilaiden koettua pätevyyttä ja lisätä fyysistä aktiivisuutta.

Lapsen toiveet ja itsemääräämismotivaatio, eli osallisuuden huomioiminen entistä paremmin opetuksessa, voisi tuoda lisää motivaatiota liikkumiseen ja vahvistaa lasten motorista oppimista. Opetuksen tulisi myös vahvistaa lapsen itsetuntoa positiivisessa ja kannustavassa ilmapiirissä. Onnistumisen elämyksiä on mahdollista saada opetusta eriyttämällä. Kouluissa tehostettua ja erityistä tukea oppimisen ongelmiin tarjoavat yleensä erityisopettajat, joiden koulutuksessa motoriikkaan liittyvät asiasällöt jäävät valitettavan vähälle huomiolle. Koska opettajien tietotaito motoriikan oppimisvaikeudesta on usein melko vähäistä, voisi puuttumista motoriikan oppimisvaikeuteen tehostaa tarjoamalla opettajille mahdollisuus hyödyntää tai konsultoida muita asiantuntijoita, kuten erityisliikunnanopettajaa tai terapeuttia. Koulun terveydenhoitajillekin olisi hyödyllistä tarjota täydennyskoulutusta motorisen oppimisen pulmista, jolloin he voisivat toimia konsultoivana apuna. Maailmalla on kokeiltu vastaavanlaisia malleja, joissa terapeutit toimivat konsultoijina, oikein hyvällä menestyksellä (ks. Missiuna ym. 2012; Hutton 2009; Simmons ym. 2007).

Liikuntataitojen ja motoriikan harjaannuttaminen on suoraan ja välillisesti pohjana monille oppimista helpottaville toiminnoille, jotka luovat edellytyksiä entistä tehokkaammalle oppimiselle. Varhaiseen tunnistamiseen ja ennaltaehkäisyyn painottuvalla motoristen taitojen opettamisen tuella voidaan osaltaan vaikuttaa siis oppilaiden tasapainoiseen kokonaiskehitykseen (mm. Asonitou ym. 2012; Cantell 1998; Pieters ym. 2012; Rigoli ym. 2012; Wagner ym. 2012). Tukemalla lasten osallistumista aktiiviseen leikkiin ja motoristen taitojen harjoitteluun voidaan hyvin todennäköisesti vaikuttaa positiivisesti myös aikuisiän fyysiseen aktiivisuuteen (Kantomaa ym. 2011).

Kun on kyse motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisesta ja arvioinnista, tulisi muistaa monimuotoisuus ja moniammatillisuus. Tämä nousi esiin Camdenin ja kollegoiden (2015) katsauksessa, jossa he selvittivät tehokkaita tukemisen ja palvelujen muotoja kehityksellisen koordinaatiohäiriön yhteydessä. Heidän mukaansa (1) palvelut tulisi organisoida ja järjestää niin, että lapsen tarpeet tulisi tehokkaasti huomioitua (esimerkiksi lisäämällä tietoisuutta kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä), samoin pitäisi määritellä selkeästi hoitopolut ja käyttää tunnistamiseen monivaiheista lähestymistapaa; (2) tärkeää olisi myös työskennellä moniammatillisesti ja tarjota tutkimusnäyttöön perustuvia palveluja, joissa hyödynnetään lapsen ja perheiden osallistumista ja näkemyksiä. Tutkijoita, lääkäreitä, kunnan työntekijöitä ja perheitä kannustetaan tekemään yhteistyötä näiden periaatteiden mukaisesti: suunnitella, toteuttaa ja arvioida toimintaa yhdessä.

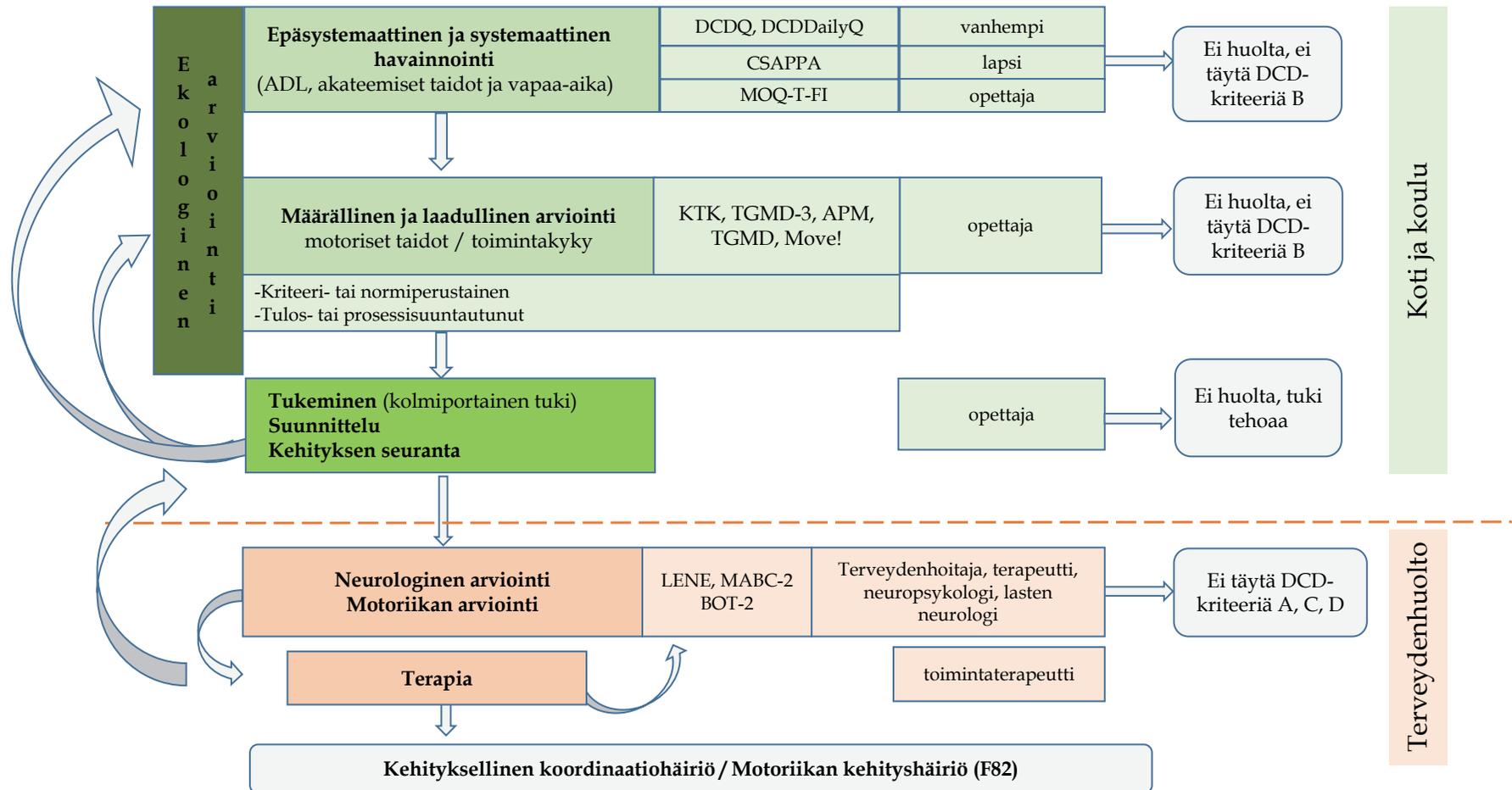
Vuoden 2018 alussa Suomen CP-liittoon perustettiin STEAn²⁰ tuella motorisen oppimisen vaikeus -yksikkö, joka koordinoi verkostoja ja pyrkii edistämään motorisen oppimisen vaikeuksien parempaa tunnistamista ja tukemista. Yksikön yhtenä keskeisimpänä tehtävänä on lisätä eri kohderyhmien tietoisuut-

²⁰ Sosiaali- ja terveysjärjestöjen avustuskeskus (STEA) on sosiaali- ja terveysministeriön yhteydessä toimiva valtionapuviranomainen, joka vastaa Veikkaus Oy:n pelituotoista sosiaali- ja terveysjärjestöille myönnettävien avustusten valmistelusta, maksamisesta, käytön valvonnasta sekä vaikutusten arvioinnista.

ta motorisen oppimisen vaikeuksista. Merkittävä askel systemaattisen ja moniammatillisen tukemisen edistämiseksi olisi vielä suomalaisen lääkäri-seuran Duodecimin hallinnoiman Käypä hoito -suositusten saaminen motoriikan kehityshäiriöön. Se antaisi tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia lääkäreille, terveydenhuollon ammattihenkilöstölle ja kansalaisille hoitopäätösten pohjaksi.

Olen koostanut kuvioon 12 erilaisia arviointimenetelmiä sekä tiedonkeruun muotoja eri ympäristöissä. MOQ-T-FI-lomake on siis vain yksi tapa kerätä tietoa lapsen motorisesta oppimisesta, eikä sen perusteella voi vielä sanoa, onko lapsella motorisen oppimisen vaikeus, kuten kehityksellinen koordinaatiohäiriö. Tieto, joka MOQ-T-FI-lomakkeen avulla kerätään, voi siirtyä opettajan kautta terveydenhuoltoon, jossa tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi terapian tarpeen arvioimisessa tai vaikka motoriikan kehityshäiriö -diagnoosia tehtäessä. Jos motorisen oppimisen vaikeudet ovat lapsella lieviä, hän ei tarvitse välttämättä terapiaa, vaan yleinen tai tehostettu tuki esimerkiksi kouluympäristössä voi olla riittävää.

Lapsen motorisen oppimisen vaikeuden tukemiseen suositellaan monivaiheista lähestymistapaa. Koulun tulee tarjota oppilaalle tukea ja olla huoltajiin yhteydessä heti tuen tarpeen ilmaantuessa. Tukemisen jälkeen arvioidaan uudestaan, onko tuesta ollut apua (esimerkiksi RTI-mallin mukaisesti). Jos oppilas ei tukitoimista huolimatta kehity taidoissaan, hänet tulee ohjata eteenpäin terveydenhuollon henkilöiden suorittamaan tarkempaan arviointiin, jossa muun muassa motoriset taidot arvioidaan standardoidun testin avulla. Terveydenhuollon ammattilaiset voivat käynnistää toimintaterapian.



KUVIO 13 Monitasoinen ja moniammatillinen motorisen oppimisen vaikeuden arviointi sekä tukeminen (mukailtu Smits-Engelsman ym. 2015)

Tulevaisuudessa on tarpeellista pitää edelleen vahvasti yllä yhteiskunnallista keskustelua motoriikan haasteista. Eri alojen asiantuntijoiden perus- ja täydennyskoulutukseen tulisi myös välittää tutkittua tietoa. Motorisen oppimisen vaikeuksien teemoja olisi tärkeä saada mukaan niin sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten kuin opettajien sekä varhaiskasvattajien koulutussisältöihin. Toivottavaa olisi, että tämän tutkimuksen avulla motorisen oppimisen vaikeus tulisi ilmiönä paremmin kasvatusalan ammattilaisten tietoisuuteen, mikä helpottaisi koulumaailmassa motoriikan oppimisvaikeuksiin puuttumista ja oikeanlaisen tuen tarjoamista.

6.3 Tutkimusprosessin arviointi

Tämä tutkimus tuo tietoa lapsilla ja nuorilla hyvin yleisesti esiintyvistä haasteista, motorisen oppimisen vaikeudesta, ja antaa parempia edellytyksiä kasvattajille lakisääteisen ja opetusta ohjaavien asiakirjojen mukaisen toiminnan toteuttamiseen. Tutkimuksessa kehitetty Motoriikan havainnointilomake, MOQ-T-FI, auttaa opettajia tunnistamaan luokastaan ne oppilaat, joille motorinen oppiminen on haasteellista ja jotka hyötyvät liikunnan tehostetusta tai erityisestä tuesta. Lisäksi tutkimus tarjoaa myös tietoa siitä, miten opettajat voivat tukea lapsia kouluympäristössä.

Tässä tutkimusprosessissa on ollut joitain rajoittavia tekijöitä ja puutteita, jotka on huomioitava tulosten tulkinnassa. Yksi merkittävä asia MOQ-T-FI-lomakkeen luotettavuustarkastelussa on standardoidun motoriikkatestin puuttuminen, minkä vuoksi MOQ-T-FI-lomakkeen yhtäpitävän sekä ennustevaliditeetin (sensitiivisyys ja spesifisyys) tuloksiin on suhtauduttava osittain varauksellisesti. Suomessa ei ole olemassa peruskouluikäisille lapsille tarkoitettua standardoitua motoristen taitojen arvioinnin testiä, jonka soveltuvuus suomalaisen kulttuuriin ja suomalaisille lapsille olisi selvitetty. Neljännessä osatutkimuksessa (osatutkimuksen liite 1) on kuvattu yleisimmin käytettyjä standardoituja testejä ja niiden psykometrisiä ominaisuuksia. Koska sopivaa suomalaiseen kulttuuriin adaptoitua mittaria ei löytynyt, valitsimme validoinnin avuksi MABC-2-testin, koska sitä suositellaan käytettäväksi Suomessa lasten neurologisessa arvioinnissa (ks. Lano 2013) ja testi on myös EACD:n suosittelu (Blank ym. 2012). Kyseessä on eniten maailmalla käytetty testi DCD-interventiotutkimuksissa (Jane ym. 2018; Smits-Engelsman ym. 2015b) ja havaintolomakkeiden psykometriikan arviointitutkimuksissa (ks. osajulkaisu I). Olisimme kuitenkin voineet tutkimusprojektissamme verrata MABC-2-testillä saatuja tuloksia ja testin rakennevaliditeettia esimerkiksi MABC-2-testin rakenteeseen. Tätä ei kuitenkaan ollut huomioitu hankesuunnitelmassa, minkä vuoksi tähän ei ollut resursseja eikä aikaa käytettävissä.

MOQ-T-FI-lomakkeen luotettavuustarkasteluista puuttuu myös kliinisen ryhmän aineistoilla tehdyt analyysit, jotka olisivat tehneet ennustevaliditeetin osalta vertailtavuutta alkuperäisen lomakkeeseen todenmukaisemmaksi. Schoemaker ja tutkijakollegat (2008) tutkivat MOQ-T-lomakkeen sensitiivisyyt-

tä ja spesifisyyttä otoksella, jossa lapset olivat ohjautuneet tutkimuslinikalle arviointiin jonkun aikuisen huolesta, jolloin ensimmäinen ”skriinaus” oli jo tapahtunut. Meidän aineistomme oli populaatiopohjainen kouluaineisto. Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedämme, että kliinisissä aineistoissa sensitivisyys- ja spesifisyysarvot ovat korkeampia kuin populaatioaineistolla tehdyissä tutkimuksissa (Schoemaker & Wilson 2015). Tarkoituksenamme oli kuitenkin saada opettajille työkalu, joten populaatioaineiston kerääminen oli luontevampi vaihtoehto. Samoin halusimme myös kerätä suomalaisen viitearvoaineiston, joten kliininen aineisto ei tullut kyseeseen.

Aineistomme yhtenä puutteena voi nähdä sen, että oppilaiden päällekkäisiä ongelmia ei selvitetty esimerkiksi neuropsykologisilla testeillä. Opettajille vain ilmoitettiin, että oppilaasta ei täytetä lomaketta, jos hänellä on lisäksi aistivamma, lihas- tai muu neurologinen sairaus (esim. CP-vamma), laaja-alainen oppimisvaikeus tai kehitysvamma. Tieto siitä, onko oppilaalla mahdollisesti jokin muu oppimisvaikeus, käytöshäiriöitä, erityinen kielenkehityksen häiriö, tarkkaavuushäiriö tai autismi, olisi voinut olla mielenkiintoinen ja tärkeä. Tiedämme opettajien tunnistavan vaikeuksia paremmin silloin, kun oppilaalla on käyttäytymishäiriöitä.

Yksi asia, joka yllätti meidät prosessin edetessä, oli ympäristön vaikutus MOQ-T-lomakkeen tuloksiin. Oppilaiden tulosprofiili oli selvästi erilainen sen mukaan, täyttikö lomakkeen varhaiskasvattaja vai opettaja. Tämän vuoksi aineistostamme ja viitearvoista puuttuvat päiväkodissa olevat seitsenvuotiaat ja kouluissa opiskelevat kuusivuotiaat. Kyseisiin ryhmiin kuuluvia lapsia oli niin vähän, että niistä ei pystytty laskemaan viitearvoja tarpeeksi luotettavasti. Pistemäärien erot voivat johtua osittain koulutuksesta ja osittain siitä, millaisia odotuksia eri ympäristöissä lasten taitoja kohtaan on. Päiväkodin esikoulussa olleet lapset saivat keskimäärin vähemmän pisteitä kuin samanikäiset koulussa olevat lapset, eli kouluympäristössä opettajien kriteerit olivat selvästi tiukempia. Koulussa vaatimukset kasvavat ja lasten täytyy jo hallita tiettyjä taitoja (kuten kynätehtäviä) enemmän pysyäkseen opetuksen tahdissa. Aineistossa oli mukana myös yksityisiä liikuntapainotteisia päiväkoteja, ja ne jätettiin viitearvoista pois, sillä tulokset olivat keskimääräistä parempia.

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa (osatutkimus 1) sekä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa (osatutkimus 4) on myös omat puutteensa. Systemaattiseen katsaukseen eivät välttämättä tulleet mukaan kaikki maailmalla kehitetyt motoriikan havainnointiin soveltuvat mittarit, koska rajasimme haut englanninkieliseen tutkimuskirjallisuuteen. Tutkimuksen analysoinnissa olisi voinut päästä myös syvemmälle, jos rajaus olisi tehty vain opettajille tarkoitettuihin lomakkeisiin, jolloin tutkimuksia olisi jäänyt arvioitavaksi 45 tutkimuksesta vain 20. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen heikkous on sen subjektiivisuudessa, vaikka se tarjosi paljon ymmärrystä aikaisemmasta tutkimuksesta. Katsaukseen valikoituneita tutkimuksia ei ole kuitenkaan perusteltu eikä arvioitu eikä aineistonhakua kirjoitettu auki, vaikka se olisi ehdottomasti parantanut tutkimuksen laatua.

6.4 Jatkotutkimus- ja kehittämisehdotukset

MOQ-T-FI-lomakkeen psykometrisiä ominaisuuksia tulisi jatkossa tutkia vielä lisää eri-ikäisillä oppilailla, kliinisen aineiston otoksilla sekä eri ympäristöissä. Validiteetin osalta voisi tarkastella yhtäpitävää validiteettia, joka edellyttäisi kuitenkin ensin joko vanhempainlomakkeen tai lapsen itsearviointiin soveltu- van lomakkeen kehittämistä tai kulttuurista kääntämistä. Samanaikaista validi- teettia olisi hyödyllistä tutkia myös paremmin kouluympäristöön sopivan mo- torisen testin kanssa (kuten TGDM-3 tai KTK). Reliabiliteetin osalta pysyvyyttä tulisi arvioida jatkossa suuremmilla aineistoilla sekä myös saman mittajaan ar- vioimana ja mittaajien välisenä yhteneväsyytenä.

Olisi mielenkiintoista selvittää myös, kuinka paljon MOQ-T-FI-lomakkeen herkkyyks ja tarkkuus lisääntyisivät, jos opettajille kerrottaisiin ennen lomak- keen täyttämistä, mistä motorisen oppimisen vaikeudessa on kyse, ja heidät perohdytettäisiin tarkemmin lomakkeen täyttämiseen ja väittämien sisältöihin. Tutkimuksista on nimittäin saatu näyttöä siitä, että kouluttamalla mittarin käyt- töön saadaan parempia ja luotettavampia tuloksia. Yksi mielenkiintoinen tut- kimuskohde on MOQ-T-FI-lomakkeen täyttäjän koulutustaustan vaikutus. Suomalaisen MOQ-T-FI-lomakkeen viitearvoaineiston mukaan ympäristö vai- kuttaa lomakkeen pisteskaalaan, mutta onko kyse oikeastaan ympäristöstä joh- tuvasta asiasta vai täyttäjien koulutuksesta? Tätä olisi mielenkiintoista selvittää tarkemmin (esimerkiksi opettajan ja toisaalta lastentarhanopettajan ja lastenhoi- tajan koulutuksesta).

Aiemmista kansainvälisistä tutkimuksista voi päätellä, että liikunnanopet- tajat tunnistavat motorisia haasteita paremmin kuin luokanopettajat. Olisikin syytä keskustella, olisiko liikunnanopettajia oltava enemmän myös alakoulun luokilla ja pitäisikö opettajilla olla vähintäänkin mahdollisuus konsultoida lii- kuntaa opettavia opettajia motorisen oppimisen vaikeuksiin sekä liikunnan so- veltamiseen liittyvissä erityiskysymyksissä. Tutkimusten valossa on ainakin ilmeistä, että motorisen oppimisen vaikeuksia pitäisi käsitellä luokanopettajien koulutuksessa nykyistä enemmän. Jatkossa olisi syytä selvittää myös vielä laa- jemmin MOQ-T-FI-lomakkeen käytettävyyttä esimerkiksi empiirisen käytettä- vyytustutkimuksen avulla.

Aikaisemmissa motorisen oppimisen vaikeuksiin liittyvissä tutkimuksissa on harvoin tullut kuuluviin lasten ääni. Jatkotutkimuksen kannalta olisi erittäin tärkeää selvittää lasten käsityksiä omasta motorisesta osaamisestaan eli koettua motorista pätevyyttä ja kysyä, miten merkityksellisenä asiana he itse pitävät motorisia taitoja ja taitojen puutteita. Oppilaiden itsearvioinnin työkalulle on siis tästäkin näkökulmasta selkeä tarve.

Ensisijaisena kehittämiskohteena pidän standardoidun motoriikkatestin, kuten MABC-2- tai BOT-2-testin, kulttuurista kääntämistä, pilotointia ja suoma- laisten viitearvojen keräämistä. On suorastaan hämmästyttävää, että tällainen puute on olemassa. Lapsia arvioidaan keskussairaalassa neurologisilla testeillä,

joiden luotettavuutta suomalaisessa väestössä ei ole varmistettu. Testin olemassaolo palvelisi myös suomalaista alan tutkimusta.

Mielenkiintoista olisi myös kehittää motoriikan arviointiin uusi standardoitu motoriikkatesti, jossa yhdistettäisiin määrällistä ja laadullista havainnointia ja erilaisia arviointitapoja. Tällainen testi tukisi myös ICF-CY-mallin (International Classification of Functioning, Disability and Health for Children and Youth) mukaista lapsen kokonaisvaltaisen toimintakyvyn arviointia ja avaisi uudella tavalla väyliä moniammatillisen yhteistyön kehittämiseksi.

Uusissa perusopetuksen opetussuunnitelmissa opettajien odotetaan tunnistavan motorisen oppimisen vaikeuksia ensimmäisen ja toisen luokan oppilaille. Tätä ilmiötä olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin, esimerkiksi kyselemällä opettajilta, ymmärtävätkö he, mitä motorisen oppimisen vaikeus tarkoittaa. Vastaavanlaisia kartoitustutkimuksia olisi tarvetta tehdä myös terveydenhuollossa. Suomalaisten lääkärin ja terapeuttien osaamisesta meillä ei ole tietoa. Käypä hoito -suositus kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä tai motoriikan kehityshäiriöstä lisäisi terveystieteen ammattilaisten tietoa.

Jatkossa olisi aiheutta selvittää lisäksi, miten opettajat voisivat helpottaa motorisen oppimisen vaikeuksia koulun arjessa ja mitkä interventiot olisivat tehokkaimpia ja kouluympäristöön parhaiten soveltuvia. Nyt moni interventiotutkimus on tehty kuntoutuslähtöisesti. Hybridimallin avulla, jossa yhdistetään käyttäytymistieteellistä sekä neurotieteellistä lähestymistapaa, olisi myös mielenkiintoista selvittää, mitkä interventiot ovat tehokkaimpia oppimisen kannalta ja saadaanko aivotasolle saakka muutosta näkyviin. Aivotutkimus tulee väistämättä lisäämään jatkossa ymmärrystämme kehityksellisen koordinaatiohäiriön etiologiasta sekä vaikeuden tunnistamisesta ja tukemisesta.

SUMMARY

Identification and support for pupils with motor learning difficulties in a school setting

Motor learning difficulty

Motor learning difficulties, such as the developmental coordination disorder (DCD), imply substantial difficulties in learning new motor skills and applying learned skills in new situations. These under-identified developmental difficulties are very common in children. The global occurrence of the developmental coordination disorder is 5 to 6 per cent (APA 2013). It is a neurobiological disorder that develops from genetic and environmental abnormalities in brain structure and function during early brain development (Moreno-De-Luca et al. 2013; Dewey & Bernier 2016).

Poor motor skills are in many ways connected to a child's overall development (Bernardi et al. 2017; Cairney et al. 2013; Cantell 1998; Gomez et al. 2015; Hendrix et al. 2014; Jarus et al. 2011; Kantomaa et al. 2013; Kennedy-Behr et al. 2015; Missiuna et al. 2014; Tal Saban et al. 2014b; Rivilis et al. 2011; van den Heuvel et al. 2016; Wagner et al. 2012). Various studies have demonstrated that children with a developmental coordination disorder have lower quality of life at the physical, cognitive, social and emotional levels than do children whose motor development is normal (Zwicker et al. 2013).

Aims and research questions

The topic of this research was chosen based on societal needs. In the first two years of primary school, teachers are expected to identify motor learning difficulties in physical education (National Core Curriculum for Basic Education 2014). Timely and correctly targeted support can promote a child's development, learning and wellbeing very efficiently. However, motor skills testing is time-consuming and expensive, and the tests often do not focus on such everyday activities where motor skills are needed. In addition to these tests, different observation forms have been developed for the identification of motor learning difficulties. The acquisition and use of these forms is quick and economical, and they are more easily accessible. They also enable the assessment of children in different everyday situations and settings, providing information on the harmful effects of potential motor skills challenges on their daily lives and academic skills, which is one of the diagnosis criteria (DSM-V criterion B; APA 2013).

However, professionals in education have lacked both understanding of the disorder and tools to identify related challenges. This dissertation aims to contribute to filling this knowledge gap and increases awareness of the developmental coordination disorder. The purpose of this study is to develop an easy-to-use observation tool for teachers, which would help them identify and support children with motor learning problems in pre-primary education and in the first two years of primary school. The principal research question was as

follows: *How can a teacher identify motor learning difficulties and support pupils who have them?*

Research data and methods

My study consisted of four sub-studies. The first sub-study comprised a systematic literature review aiming to clarify the psychometric properties and usability of the observation forms used internationally. Based on this literature review, the Dutch Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) was chosen for cross-cultural translation and adaptation, which is examined in the second sub-study. After translating and adapting the form to Finnish culture as well as pretesting it, the psychometric properties (validity, repeatability and usability) of the Finnish version, MOQ-T-FI, were examined in the third sub-study. The last sub-study aimed at explaining through a descriptive review how teachers can identify motor learning difficulties in the school environment and support pupils who have these difficulties. In this study, support is thus examined only from a theoretical perspective, based on earlier research literature. This is not an intervention study.

The MOQ-T was developed in the Netherlands to facilitate the identification of the developmental coordination disorder. Teachers using the observation form provide information on children's motor skills in the school setting for neurological assessment. The form is extremely usable when an adult has already become concerned about a child's motor learning (see Schoemaker et al. 2008a). However, the primary reason for developing a Finnish version of the form was to help teachers identify motor learning challenges with a practical tool. The development as well as reliability assessment of the MOQ-T-FI questionnaire were based on five different data sets. The first data set, pretest 1, consisted of evaluations by 11 teachers in the Central Finland and Pirkanmaa regions (children $n = 33$, age: 6–13, average 9.85; gender: girls 58%, boys 42%). The second data set, pretest 2, comprised children in eight comprehensive schools in Central Finland. The geographical distribution of the schools selected for the study was even, including urban, suburban and rural areas (teachers $n = 27$; children $n = 193$; age 6–12, average 9.5; girls 52%, boys 48%). The third data set, the reference value data, were collected as comprehensively as possible from the various parts of Finland (teachers $n = 111$; children $n = 850$; age 6–9, average 7.7; gender: girls 47.5%, boys 52.5%). Based on the reference value data, we calculated Finnish age- and gender-specific norms for the MOQ-T-FI questionnaire. In addition, we utilised two complementary data sets not included in the sub-studies. The first of them was the master's thesis of Noora Savolainen and Susanna Vienola (2014), which explored inter-rater reliability. The participants in this study were 66 six-year-old children from five pre-primary education groups in the Jyväskylä region. Two adults in each group (a kindergarten teacher and a children's nurse) filled in separate MOQ-T assessments on the children (teachers $n = 10$, children $n = 66$, age 6, gender: girls 47%, boys 53%). The second data set not included in the sub-studies was used to examine test-retest reliability. It was collected in the TGMD-3 project led by Professor Pauli

Rintala. Some of the teachers who participated in the project in the Jyväskylä region filled in the MOQ-T form twice about the same pupil during a 3- to 5-week period (teachers $n = 5$; children $n = 26$; age 6–10, average 7.8; gender: girls 54%, boys 46%).

The statistical analyses for the study were conducted using SPSS 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL) and MPLUS 7.3 (Muthen & Muthen 1998–2012) software. Because of missing observations in pretest 1, a missing variable analysis (MVA) and section-level analysis were first performed on the data. There were no missing data in the other data sets because the teachers filled in the form electronically and had to respond to every item to be able to save the form. The correlation of the variables was analysed with Pearson's correlation coefficient, the parametric t-test, the non-parametric Mann-Whitney U-test, and the Kruskal-Wallis test. The structure of the instrument was examined with exploratory principal component analysis (PCA), using the Varimax rotated method. The reliability of the sections was analysed using Cronbach's alpha. In pretest 2 data, the validity of the questionnaire structure was studied with principal component analysis, using Varimax rotation. Convergent validity was examined with the correlation coefficient and ROC curve analysis. In addition, the AUC (area under curve) value was used to examine the area that remains under the ROC curve, which indicates the functionality of the test. A confidence interval was also calculated for the AUC value. In the reference value data, the internal consistency of the statements was tested with Cronbach's alpha. After the theoretical part and exploratory principal component analyses, we continued with confirmatory factor analysis (CFA) in order to determine whether the hypothesised models suit the data. We utilised various fit indices to assess the appropriateness of the model (Hu & Bentler 1999): CFI (Comparative Fit Index; $CFI > 0.95$), TLI (Tucker-Lewis index; $TLI > 0.95$), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation; $RMSEA < 0.06$), SRMR (Standardized Root Mean Square Residual; $SRMR < 0.08$) and ABIC (Adjusted Bayesian Information Criterion; the lower the value, the better the model is). The appropriateness of the models was analysed with χ^2 test, Satorra-Bentler (Satorra & Bentler, 2001) χ^2 composite test and the ΔCFI criterion. $\Delta CFI \leq 0.01$ indicates that the null hypothesis of invariance must not be rejected (Cheung & Rensvold, 2002). In addition, we calculated the AVE value (average variance extracted; $AVE > 0.5$; Fornell & Larcker 1981), which indicates model validity, and composite reliability (CR > 0.7 ; Fornell & Larcker 1981) to evaluate the consistency of the statements. On the data not included in the sub-studies, we evaluated the reliability of the MOQ-T-FI form based on repeatability. Repeatability was analysed with the test-retest method, in which a measurement was performed twice on the same subject. Repeatability was analysed in relation to the same rater (intra-rater reliability) as well as between different raters (inter-rater reliability). The statistical methods applied were Cohen's kappa and intra-class correlation coefficient (ICC).

Results

Through the systematic review, 45 studies and 11 observation forms were found, five of which were intended for parents and six for teachers. The psychometric properties of the forms, particularly repeatability, have generally not been studied much. In addition, there was only scarce information available on the usability of the forms.

The Dutch Motor Observation Questionnaire for Teachers, MOQ-T, (Schoemaker 2003a; 2008) was chosen for cross-cultural adaptation. The following factors determined the choice of the questionnaire: it should be appropriately validated and quick to fill in, and its usability should suit the observation of primary school pupils in the school environment. The chosen questionnaire thus met the criteria set for purpose, age group, usability, and reliability. Cross-cultural translation and adaptation were successful according to the generally accepted guidelines by Beaton et al. (2000) in all six stages of the translation work.

The internal consistency of the 18 statements in the motor observation questionnaire proved to be extremely high. The values representing the homogeneity of the statements (item-total correlation coefficients) in the reference value data were 0.59–0.84, in other words, their correlation was very high. Cronbach's alpha was excellent ($\alpha = 0.96$). Both main components, separately measured, also had excellent internal consistency (general motor activity $\alpha = 0.96$; writing and motor control $\alpha = 0.90$). The form does not include a statement whose deletion would significantly improve consistency [Alpha (if item deleted) 0.957–0.961]. Composite reliability (CR), which measures the consistency of the internal reliability of latent variables, varied in the different factor models between 0.63 and 0.96.

Concurrent validity between the MOQ-T-FI and MABC-2 test proved to be moderate, but the correlation was statistically significant ($r = 0.368$, $p < 0.001$). Correlation was calculated between MOQ-T-FI sum scores and the raw scores of the eight sections in the MABC-2 test. As for the predictive validity of the MOQ-T-FI questionnaire, sensitivity with 6–9-year-olds was 86% and specificity 50% when compared with the MABC-2 test. The form thus identifies well enough the students who have problems, but there are more false positives than a screening questionnaire is allowed to provide (10%). Therefore, MOQ-T-FI should not be used as the only screening method in health care. The weak specificity of the questionnaire is not a problem in the school context, where it is used as an instrument to identify pupils who need special support through, for example, motor skills clubs. Structural validity and cultural validity were examined with exploratory principal component analysis (PCA) and confirmatory factor analysis (CFA). PCA provided two principal components from the data. These two components explained 77.2% of the variance. Based on the communalities of the variables (0.51–0.90), the factors explain the variation that occurs in each section rather well. There were no statements that would have been weak and should have been removed from the questionnaire. Known group validity was good. MOQ-T-FI was good for distinguishing children with prob-

lems from those with normal motor development. This discriminant validity of the questionnaire was analysed by comparing the sum scores the groups received based on the questionnaire, and the data were re-classified for that purpose. Based on the teacher's preliminary evaluation, the pupils were to be divided into three groups: skilled, average, and those with motor problems. The groups *skilled* and *average* formed a category of their own that had no motor skills challenges. This group was compared with the results of pupils who, according to the teacher's evaluation, might have problems in learning motor skills. The groups' medians based on the MOQ-T questionnaire (no problems $Md = 23.50$, problems $Md = 47.0$) differed statistically very significantly from each other ($U = 154$, $z = 3.76$, $p < 0.001$, $r = 0.72$).

The *rater reliability* of the sum scores in MOQ-T-FI proved to be moderate. The raters' questionnaire answers were statistically significantly consistent (ICC = 0.67, $p = 0.000$, 95% CI 0.51-0.78). The consistency of the total scores was also assessed with Spearman's rank correlation coefficient: the total scores of two raters were statistically significantly consistent ($r = 0.68$, $p = 0.000$). The 95% confidence interval of Spearman's rank correlation coefficient with the Bootstrap method was .51-.80 ($N = 1,000$). When analysing the statements individually, the assessments of the same child by different raters were not consistent (Cohen's kappa: 0.08-0.41).

In conclusion, we can say that MOQ-T-FI is a promising, easy-to-use instrument suitable for Finnish culture, which teachers can use to identify motor learning difficulties in the school environment. As regards its validity, the questionnaire is relatively applicable for the identification of pupils' motor learning problems. From the viewpoint of concurrent validity, the results were parallel with other studies that have assessed the concurrent validity of the MOQ-T form (see Gioffre et al. 2014).

Further research is needed on repeatability in order to generalise the conclusions made on the reliability of the questionnaire. Highly promising results have already been achieved on small data, particularly with repeated measurements by the same rater. Correlation was also high when the consistency of raters was examined at the sum score level or by comparing percentile categories. The usability of the instrument has proved to be excellent. MOQ-T-FI is a free, easily accessible instrument (online at www.ekapeli.fi/moq-t), which does not require registration. The questionnaire can be filled in quickly, in an average of 3.5 minutes per child.

The results of the literature review were summarised under the following sub-themes: *identification* comprised challenges, a multiphase approach, and the lack of reliable assessment tools; *support* was divided into practical tips for adapting the environment and teaching, task-oriented methods, and the wishes of children and their families. In addition, the theme of cross-sectoral cooperation was included in both identification and support (Figure 12). Motor learning problems are challenging to identify because of their heterogeneous nature. The problems manifest in a wide variety of ways in children: some have challenges with fine motor skills and others in gross motor areas, while some have difficul-

ties in both (APA 2013). The severity of the problems also varies, and they commonly overlap with other learning difficulties and are hidden under more commonly identified difficulties. Many researchers as well as the European Academy of Childhood Disability (EACD) therefore recommend a multiphase approach for the identification of the difficulty. This implies both qualitative and quantitative data collection in different environments (APA 2013; Cools et al. 2009; EACD 2011; Lano 2013; Missiuna et al. 2011; Wilson 2005). Teachers play an important role in evaluating how motor skills problems complicate pupils' everyday lives and learning of academic skills (see APA 2013).

The screening of motor learning problems is difficult in Finland mainly because of the lack of motor skills assessment tools, particularly those designed for school-aged children. It is peculiar, for example, that no standardised motor skills test exists that would have been adapted to the Finnish culture, including reference values on Finnish children. Children are diagnosed and assessed in children's neurology with, for example, the Movement Assessment Battery for Children - Second Edition (MABC-2) test recommended by such paediatric neurologists as Lano (2013). However, the applicability of this test to Finnish children has not been assessed and the results need to be compared with American (MABC and BOT-2), British (MABC-2) or German (KTK) children's results (see Appendix 1). The results of the MABC and MABC-2 tests must thus be evaluated critically as their validity and reliability have not been analysed in the country where they are applied. Based on the review, we recommend a validation test and cross-cultural translation of a motor skills test (such as MABC-2, BOT-2, KTK). There is also a genuine need for different assessment methods that facilitate the measurement of pupils' motor skills at school.

Motor learning can be supported in various ways at school. The motor skills clubs organised during schooldays have been efficient ways to support children holistically (see Ericsson 2011; Sääkslahti & Cantell 2001; Männistö et al. 2006; Larkin et al. 2005; Huovinen 2005). Children's learning can be promoted by adapting the environment and instruction. Based on the research, we created tabular instructions for teachers on how to support motor learning in the school environment. The methods were grouped in the article as follows: flexible workstation, utilisation of tools and materials, adapting the task instructions, and verbal guidance. Particularly a cognitive approach, in which children are actively involved in solving a motor problem, seems promising. In this method, children are guided to identify and pay attention to the key points of motor performance. Children use these key points as some sort of short mnemonics. First children control their own activities aloud, later as inner speech, after which the ability is transferred to motor memory. Learning the skills is viewed here as a holistic process that consists of setting a target for an activity, creating an action plan, the activity itself, and performance assessment (see Missiuna et al. 2001; Niemeijer et al. 2006; Hyland & Polatajko 2012).

The most efficient way to develop motor learning in children with developmental coordination disorder would seem to be a task-oriented approach, in which a specific skill is trained (EACD 2011; Smits-Engelsman et al. 2013). In

addition, the activities should always be primarily based on the aspirations of the child and family. By considering children's needs and skills when planning physical activity sessions, it is possible to enhance their motivation for physical activity and skills training as well as the learning of meaningful everyday skills (Barnett 2008; Blank 2012; Sugden 2007; Missiuna et al. 2006). Children become motivated when their participation increases (Kataretzi & Vlachopoulos 2011). Furthermore, attention should be paid to children's experienced competence. A positive approach and experiences of success can contribute to learning. Cross-sectoral cooperation is another essential tool, and it is also a requirement set in the National Core Curriculum for Basic Education 2014.

The limitations and strengths of the study

The research process has entailed some limiting factors and insufficiencies that need to be considered when interpreting the results. One significant factor for the reliability analyses of the MOQ-T-FI form is the lack of a standardised motor skills test, which is why the results related to its consistency and predictive validity (sensitivity and specificity) must be regarded partly with caution. In Finland, there is no standardised motor skills test for comprehensive school pupils that would have been analysed with regard to its applicability to Finnish culture and Finnish children. The fourth sub-study (Appendix 1 of the sub-study) describes the most commonly used standardised tests and their psychometric properties. Because we did not find a relevant test adapted to Finnish culture, we chose to use the MABC-2 test to aid validation. It is recommended for children's neurological assessment in Finland (see Lano 2013) as well as by EACD (Blank et al. 2012). Moreover, it is the globally most used test in DCD intervention studies (Jane, Sit & Burnett 2018; Smits-Engelsman et al. 2015b) and in the evaluation research that focuses on the psychometrics of observation questionnaires (see sub-study I). However, in our research project, we could have compared our results from the MABC-2 test and the structural validity of the test with, for instance, the structure of the original MABC-2 test.

The fact that pupils' overlapping problems were not analysed with, for example, neuropsychological tests can be regarded as one limitation of our data. Teachers were simply asked not to fill in the questionnaire for pupils who additionally had a sensory disability, a muscular or other neurological disease (e.g. CP) or a pervasive learning difficulty / an intellectual disability. Information on a pupil's potential other learning difficulty, conduct disorder, specific language impairment, attention disorder or autism could have been an interesting and important piece of information. We know that teachers more easily recognise difficulties when pupils have conduct disorders.

One thing that we were not prepared for was the impact of the environment and the rater's background on the results of the MOQ-T questionnaire. Individual pupils' result profiles were clearly different depending on whether the questionnaires had been filled in by early childhood educators or by teachers. Therefore, seven-year-olds in day-care centres and six-year-olds at school are not included in our data and reference values. There were so few children in

these groups that it was impossible to calculate reliable reference values for them, so they were excluded from the data.

Discussion and conclusions

This dissertation contributes to the understanding of motor learning difficulties and increases the opportunities to implement activities in compliance with the statutory documents that guide education. MOQ-T-FI, the motor observation questionnaire adapted for Finland, helps teachers identify the pupils in their class who have motor learning challenges and benefit from intensified or special support for physical activity. In addition, the study provides information on how teachers can support pupils who have these challenges. The principal findings of the study are listed below. They are not presented in the order of importance.

1. Teachers have good possibilities to identify motor learning difficulties in the school setting using the MOQ-T-FI observation questionnaire. Statistical analyses showed that test sensitivity meets the recommendations.
2. The translation and adaptation of the Dutch motor observation questionnaire to Finnish culture (MOQ-T-FI) was completed successfully. The Finnish version most closely corresponds to the original form.
3. As regards validity, the MOQ-T-FI questionnaire is relatively suitable for the identification of pupils' motor learning problems at school; from the viewpoint of usability, it is highly applicable. The statements on the questionnaire are readily understandable for teachers. However, further research on larger empirical data is needed on repeatability and usability.
4. Various methods for assessing motor learning difficulties have been developed for different purposes. The tests are described in sub-study 4 and the observation questionnaires in sub-study 1. The psychometrics of the observation questionnaires has been studied in varied, often inconsistent ways. Numerous promising methods, however, have been developed for different environments. A culturally adapted, repeatable and usable standard motor skills test should be developed for Finland because there is currently none available.
5. Practical tips on how teachers can support pupils in this area are presented in sub-study 4 (Table 2). The tips are grouped as follows: flexible workstation, utilisation of tools and materials, adapting the task instructions, and verbal guidance.
6. Motor learning should be supported on every level of the three-step support model (general, intensified and special support). At the general level, this is done by differentiating tasks, adapting task instructions, di-

viding tasks into parts, and facilitating understanding. The forms of intensified and special support suitable for schools include small-group training programmes (motor skills clubs), in which the focus should be on tasks that train different skills (i.e. task orientation). This would also include cognitive guidance, consideration of children's wishes and self-determination motivation, and the strengthening of children's self-esteem in a positive and encouraging atmosphere.

The MOQ-T-FI questionnaire created in the study can serve as an instrument that enhances teachers' awareness of motor learning problems in pupils. It can also support the everyday observations of educators. The challenges of children in physical activity and learning, which the educators may already have noticed, can thus be better understood through the questionnaire. In the school context, the motor skills observation questionnaire enables teachers to observe the learning of skills based on optimally reliable information. Moreover, it provides other professionals with basic information on the need for further mapping of difficulties. MOQ-T-FI can therefore also serve as a tool in cross-sectoral dialogue between different professional groups. Teachers can utilise the form in monitoring motor development, planning relevant support measures and creating pedagogical documents. The form can also facilitate addressing a child's challenges and development needs in discussions with the child's parents or carers.

The psychometric properties of the MOQ-T-FI form should be further studied with pupils of different ages, clinical data samples and in different environments. Convergent validity could be examined, but it would first require the development of a form for parents or for children's self-evaluation, or cross-cultural translation. It would be useful to study concurrent validity also with a motor skills test that better suits the school environment (such as TGMD-3 or KTK). In the future, the reliability should be evaluated on larger data sets, based on evaluations by the same rater (intra-rater reliability) and by different raters (inter-rater reliability). It would also be interesting to study how much the sensitivity and precision of the MOQ-T-FI questionnaire would increase if teachers, before filling in the form, were explained what motor learning difficulty implies, and if they were familiarised more with the form and the content of the items. International research has actually shown that guidance on the use of the instrument has produced better and more reliable results regarding the validity of the instrument. Another interesting research topic related to MOQ-T-FI is the impact of the rater's educational background. Based on the reference value data of the Finnish MOQ-T-FI form, environment has an impact on the point scale of the form. However, an interesting question to clarify further would be if this really depends on the environment or on the rater's education (comparing primary school teachers and kindergarten teachers / children's nurses). Based on earlier international research, it can be deduced that physical education teachers identify these challenges better than class teachers do.

A multiphase approach is recommended for supporting pupils. Motor learning should be supported on every level of the three-step support model. At

the general level, this is achieved by differentiating tasks, adapting task instructions, dividing tasks into parts, and facilitating understanding. The forms of intensified and special support suitable for schools include small-group training programmes (motor skills clubs), in which the focus should be on tasks that train different skills, that is, on task orientation. The study emphasises the timely identification of problems and reinforcement of self-esteem, motor performance and competence in pupils with motor problems, in a positive and supportive atmosphere. The early identification of motor learning difficulties and efficient support, at their best, can reduce the risk of social and educational exclusion as well as prevent more extensive problems and deeper motor skills deficits.

For most children with a motor learning difficulty support at the general level provided by a class teacher or PE teacher in a motor skills club, for instance, would be sufficient. If the difficulties are more persistent, intensified support would be useful, including individual exercises or small groups and/or motor skills clubs. In addition to motor skills training, offering children positive experiences of physical activity without performance anxiety and competitiveness would be an important objective of remedial teaching in PE. In a small group, it would be easier to respond to each child's individual needs. Every school should ideally have motor skills clubs.

LÄHTEET

- Adams, I.L., Lust, J.M., Wilson, P.H. & Steenbergen, B. 2017. Development of motor imagery and anticipatory action planning in children with developmental coordination disorder – a longitudinal approach. *Human Movement Science* 55, 296–306.
- Ahonen, T. 1990. Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinen seurantatutkimus. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Education, Psychology and Social Research* 78. Väitöskirja.
- Ahonen, T., Kooistra, L., Viholainen, H., & Cantell, M. 2004. Developmental motor learning disability. A neuropsychological approach. In D. Dewey & D.E. Tupper eds. *Developmental Motor Disorders: A Neuropsychological Perspective* (pp. 265–290). New York: Guilford.
- Altman, D. G. 1999. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall.
- APA. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5th ed. American Psychiatric Association. Washington, DC, USA.
- Asonitou, K., Koutsouki, D., Kourtessis, T. & Charitou, S. 2012. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities* 33, 996–1005.
- Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Rintala, P. & Cantell, M. 2016. Motorisen oppimisen vaikeudet. Teoksessa A. Sääkslahti (toim.) *Tieteelliset perusteet varhaisvuosien fyysisen aktiivisuuden suosituksille 2016* (s. 38–43). Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016:22.
- Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Westerholm, J., Schoemaker, M.M. & Rintala, P. 2017. Reliability and validity of the Finnish version of the motor observation questionnaire for teachers. *Human Movement Science* 53, 63–71.
- Atjonen, P. 2007. *Hyvä, paha arviointi*. Helsinki: Tammi
- Autti-Rämö, I., Malila, N., Mäkelä, M. & Leppo, K. 2006. Lisääkö seulonta terveyttä?. *Suomen Lääkärilehti* 27-31 (61), 2997–3001.
- Ayres, A.J. 1972. *Sensory integration and learning disorders*. Western Psychological Services.
- Ayres, A.J. 1983. *Kun lapsi ei opi leikkimään: aistitoimintojen yhdentymishäiriöt ja sensorisen integraation terapia*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Ayres, A.J. 2008. *Aistimusten aallokossa: sensorisen integraation häiriö ja terapia*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Barnett, A.L. 2008. Motor assessment in developmental coordination disorder: From identification to intervention. *International Journal of Disability, Development and Education* 55 (2), 113–129.
- Barnhart, R.C., Davenport, M.J., Epps, S.B. & Nordquist, V. M. 2003. Developmental coordination disorder. *Physical Therapy* 83 (8), 722–731.

- Bart, O., Jarus, T., Erez, Y. & Rosenberg, L. 2011. How do young children with DCD participate and enjoy daily activities?. *Research in Developmental Disabilities* 32 (4), 1317-1322.
- Beaton, D.E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M.B. 2000. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 25 (24), 3186-3191.
- Bernardi, M., Leonard, H., Hill, E.L., Botting, N. & Henry, L.A. 2017. Executive functions in children with developmental coordination disorder: a 2-year follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 60 (3), 306-313.
- Biotteau, M., Chaix, Y. & Albaret, J.M. 2016. What do we really know about motor learning in children with Developmental Coordination Disorder?. *Current Developmental Disorders Reports* 3 (2), 152-160.
- Björn, P.M., Aro, M.T., Koponen, T.K., Fuchs, L.S. & Fuchs, D.H. 2016. The many faces of special education within RTI frameworks in the United States and Finland. *Learning Disability Quarterly* 39 (1), 58-66.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Wilson, P. 2012. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology* 54 (1), 54-93.
- Bo, J. & Lee, C.M. 2013. Motor skill learning in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities* 34 (6), 2047-2055.
- Bonney, E., Ferguson, G. & Smits-Engelsman, B. 2017. The efficacy of two activity-based interventions in adolescents with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities* 71, 223-236.
- Booth, J.N., Leary, S.D., Joinson, C., Ness, A.R., Tomporowski, P.D., Boyle, J.M. & Reilly, J. J. 2013. Associations between objectively measured physical activity and academic attainment in adolescents from a UK cohort. *British Journal of Sports Medicine* 48, 265-270.
- Booth, V.M., Rowlands, A.V. & Dollman, J. 2015. Physical activity temporal trends among children and adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (4), 418-425.
- Breslin, G., Gossrau-Breen, D., Gilmore, G., McDonald, L. & Hanna, D. 2012. Physical activity, gender, weight status, and wellbeing in 9- to 11-year-old children: a cross sectional survey. *Journal of Physical Activity & Health* 9 (3), 394-401.
- Brown-Lum, M. & Zwicker, J.G. 2015. Brain imaging increases our understanding of developmental coordination disorder: a review of literature and future directions. *Current Developmental Disorders Reports* 2 (2), 131-140.
- Bruininks, R. & Bruininks, B. 2005. Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Toinen painos*. Minneapolis MN: NCS Pearson

- Burton, A. W. & Miller, D. E. 1998. Movement skill assessment. *Human Kinetics*.
- Cacola, P., Romero, M., Ibane, M. & Chuang, J. 2016. Effects of two distinct group motor skill interventions in psychological and motor skills of children with Developmental Coordination Disorder: A pilot study. *Disability and Health Journal* 9 (1), 172–178.
- Cairney, J., Hay, J., Faight, B. & Hawes, R. 2005. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9–14 y. *International Journal of Obesity* 29 (4), 369–372.
- Cairney, J., Veldhuizen, S., Kurdyak, P., Missiuna, C., Faight, B. E. & Hay, J. 2007. Evaluating the CSAPPA subscales as potential screening instruments for developmental coordination disorder. *Archives of Disease in Childhood* 92 (11), 987–991. doi:10.1136/adc.2006.115097
- Cairney, J., Missiuna, C., Veldhuizen, S. & Wilson, B. 2008. Evaluation of the psychometric properties of the developmental coordination disorder questionnaire for parents (DCD-Q): Results from a community based study of school-aged children. *Human Movement Science* 27 (6), 932–940.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C. & Faight, B. 2009. Comparing probable case identification of developmental coordination disorder using the short form of the Bruinisk-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement ABC. *Child: Care, Health and Development* 35, 402–408.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C. & Faight, B. 2010. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: A longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology* 52 (3), 67–72.
- Cairney, J. & Veldhuizen, S. 2013a. Is developmental coordination disorder a fundamental cause of inactivity and poor health-related fitness in children?. *Developmental Medicine & Child Neurology* 55 (4), 55–58.
- Cairney, J., Rigoli, D. & Piek, J. 2013. Developmental coordination disorder and internalizing problems in children: the environmental stress hypothesis elaborated. *Developmental Review* 33 (3), 224–238.
- Cairney, J. 2014. Deficits in attention, motor control, and perception and increased risk of injury in children. *Developmental Medicine & Child Neurology* 56 (11), 1040–1041.
- Camden, C., Wilson, B., Kirby, A., Sugden, D. & Missiuna, C. 2015. Best practice principles for management of children with developmental coordination disorder (DCD): results of a scoping review. *Child: Care, Health and Development* 41 (1), 147–159.
- Campbell, W.N., Missiuna, C. & Vaillancourt, T. 2012. Peer victimization and depression in children with and without motor coordination difficulties. *Psychology in the Schools* 49 (4), 328–341.
- Cantell, M. 1998. Developmental coordination disorder in adolescence: perceptual-motor, academic and social outcomes of early motor delay. Jyväskylä: LIKES-Research Report on Sport and Health, 112. Väitöskirja.

- Cantell, M., Smyth, M.M., & Ahonen, T. 1994. Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11 (2), 115-129.
- Cantell, M., Smyth, M. & Ahonen, T. 2003. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science* 22, 413-431.
- Cantin, N., Ryan, J. & Polatajko, H. J. 2014. Impact of task difficulty and motor ability on visual-motor task performance of children with and without developmental coordination disorder. *Human Movement Science* 34, 217-232.
- Capio, C.M., Poolton, J.M., Sit, C.H.P., Holmstrom, M. & Masters, R.S.W. 2013. Reducing errors benefits the field-based learning of a fundamental movement skill in children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport* 23, 181-188.
- Capistrano, R., Ferrari, E.P., Souza, L.P.D., Beltrame, T.S. & Cardoso, F.L. 2015. Concurrent validation of the MABC-2 motor tests and MABC-2 checklist according to the developmental coordination disorder questionnaire-br. *Motriz: Revista de Educação Física* 21 (1), 100-106.
- Caravale, B., Baldi, S., Gasparini, C. & Wilson, B. N. 2014. Cross-cultural adaptation, reliability and predictive validity of the italian version of developmental coordination disorder questionnaire (DCDQ). *European Journal of Paediatric Neurology* 18 (3), 267-272.
- Caravale, B., Baldi, S., Capone, L., Presaghi, F., Balottin, U. & Zoppello, M. 2015. Psychometric properties of the Italian version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Italian). *Research in Developmental Disabilities* 36, 543-550.
- Celletti, C., Mari, G., Ghibellini, G., Celli, M., Castori, M. & Camerota, F. 2015. Phenotypic variability in developmental coordination disorder: Clustering of generalized joint hypermobility with attention deficit/hyperactivity disorder, atypical swallowing and narrative difficulties. In *American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics* 169 (1), 117-122.
- Cermak, S. 1985. Developmental dyspraxia. *Advances in Psychology* 23, 225-248.
- Cermak, S., Gubbay, S.S. & Larkin, D. 2002. What is developmental coordination disorder? Teoksessa S. A. Cermak & D. Larkin (toim.), *Developmental Coordination Disorder* (s. 2-22). NY: Delmar.
- Chambers, M.E. & Sugden, D.A. 2002. The Identification and Assessment of Young Children with Movement Difficulties. *International Journal of Early Years Education* 10 (3), 157-176.
- Chen, Y.-W., Tseng, M.-H., Hu, F.-C. & Cermak, S. 2009. Psychosocial adjustment and attention in children with developmental coordination disorder using different motor tests. *Research in Developmental Disabilities* 30, 1367-1377.

- Cheung, G.W. & Rensvold, R.B. 2002. Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling* 9 (2), 233–255.
- Civetta, L. R. & Hillier, S. L. 2008. The developmental coordination disorder questionnaire and movement assessment battery for children as a diagnostic method in Australian children. *Pediatric Physical Therapy* 20 (1), 39–46.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. & Andries, C. 2009. Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine* 8, 154–168.
- Cousins, M. & Smyth, M.M. 2003. Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science* 22 (4), 433–459.
- Crane, L., Sumner, E. & Hill, E.L. 2017. Emotional and behavioural problems in children with Developmental Coordination Disorder: Exploring parent and teacher reports. *Research in Developmental Disabilities* 70, 67–74.
- Cruddace, S.A. & Riddell, P. M. 2006. Attention processes in children with movement difficulties, reading difficulties or both. *Journal of Abnormal Child Psychology* 34 (5), 672–680.
- Davids, K. W., Button, C. & Bennett, S. J. 2008. *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davis, C. & Cooper, S. 2011. Fitness, fatness, cognition, behavior, and academic achievement among overweight children: Do cross-sectional associations correspond to exercise trial outcomes? *Preventive Medicine* 52, S65–S69.
- de Kieviet, J.F., Piek, J.P., Aarnoudse-Moens, C.S. & Oosterlaan, J. 2009. Motor development in very preterm and very low-birth-weight children from birth to adolescence: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association* 302 (20), 2235–2242.
- de Oliveira, R.F. & Wann, J.P. 2011. Driving skills of young adults with developmental coordination disorder: Regulating speed and coping with distraction. *Research in Developmental Disabilities* 32 (4), 1301–1308.
- De Milander, M., Coetzee, F.F., & Venter, A. 2015. The ability of parents to identify Grade 1-learners with developmental coordination disorder at home. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation* 37 (3), 55–68.
- De Milander, M., Coetzee, F.F., & Venter, A. 2016. Teachers' ability to identify children with developmental coordination disorder. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences* 22 (41), 990–1005.
- de Tsiotra, G.D., Flouris, A.D., Koutedakis, Y., Fought, B.E., Nevill, A.M., Lane, A.M. & Skenteris, N. 2006. A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *Journal of Adolescent Health* 39 (1), 125–127.
- de Vet HCW, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. 2011. *Measurement in medicine. Practical guides to biostatistics and epidemiology*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Dewey, D. & Wilson, B.N. 2001. Developmental coordination disorder: what is it. Children with Developmental Coordination Disorder: Strategies for success In C. Missiuna eds. Children with Developmental Coordination Disorder, Strategies for success. (pp. 5–27). New York: The Haworth Press.
- Dewey, D., Kaplan, B.J., Crawford, S.G. & Wilson, B.N. 2002. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science* 21 (5), 905–918.
- Dewey, D. & Bernier, F.P. 2016. The Concept of Atypical Brain Development in Developmental Coordination Disorder (DCD) - a New Look. *Current Developmental Disorders Reports* 3 (2), 161–169.
- Diedrichsen, J. & Kornysheva, K. 2015. Motor skill learning between selection and execution. *Trends in Cognitive Sciences* 19 (4), 227–233.
- Donnelly, J., Greene, J., Gibson, C., Smith, B., Washburn, R., Sullivan, D., DuBose, K., Mayo, M., Schmelzle, K., Ryan, J., Jacobsen, D. & Williams, S. 2009. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine* 49 (4), 336–341.
- Donnelly, J.E., Hillman, C.H., Castelli, D., Etnier, J.L., Lee, S., Tomporowski, P., ... & Szabo-Reed, A.N. 2016. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 48 (6), 1197.
- Dupré, E. 1925. *Pathologie de l'imagination et de l'émotivité*. Paris: Payot.
- Dussart, G. 1994. Identifying the clumsy child in school: An exploratory study. *British Journal of Special Education* 21 (2), 81–86.
- EACD, European Academy of Childhood Disability. 2011. EACD Recommendations, long version. Definition, diagnosis, assessment and intervention of Developmental Coordination Disorder, 1–115.
- Edwards, J., Berube, M., Erlandson, K., Haug, S., Johnstone, H., Meagher, M., ... & Zwicker, J. G. (2011). Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 32 (9), 678–687.
- Engel-Yeger, B., Hanna-Kassis, A. & Rosenblum, S. 2012. Can gymnastic teacher predict leisure activity preference among children with developmental coordination disorders (DCD)? *Research in Developmental Disabilities* 33 (4), 1006–1013.
- Ericsson, I. 2008. Motor skills, attention and academic achievements. An intervention study in school years 1–3. *British Educational Research Journal* 34 (3), 301–313.
- Ericsson, I. 2011. Effects of increased physical activity on motor skills and marks in physical education: an intervention study in school years 1 through 9 in Sweden. *Physical Education & Sport Pedagogy* 16 (3), 313–329.
- Esiopetuksen opetusuunnitelman perusteet. 2014. Määräykset ja ohjeet 2016:1. Helsinki: Opetushallitus.

http://www.oph.fi/download/163781_esiopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf Luettu:31.5.2017.

- Faebø Larsen, R., Hvas Mortensen, L., Martinussen, T. & Nybo Andersen, A. M. 2013. Determinants of developmental coordination disorder in 7-year-old children: a study of children in the Danish National Birth Cohort. *Developmental Medicine & Child Neurology* 55 (11), 1016–1022.
- Faught, B.E., Hay, J. A., Cairney, J. & Flouris, A. 2005. Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health* 37 (5), 376–380.
- Faught, B.E., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C. & Spironello, C.A. 2008. Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science* 27 (2), 177–189.
- Ferguson, G.D., Jelsma, D., Jelsma, J. & Smits-Engelsman, B.C.M. 2013. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities* 34 (9), 2449–2461.
- Fitts, P.M. & Posner, M.I. 1967. *Human performance*. Oxford, England: Brooks/Cole.
- Flapper, B.C. & Schoemaker, M.M. 2008. Effects of methylphenidate on quality of life in children with both developmental coordination disorder and ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology* 50, 294–299.
- Flapper, B.C., & Schoemaker, M.M. 2013. Developmental coordination disorder in children with specific language impairment: Co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities* 34 (2), 756–763.
- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S.H.H.M., Altink, M., Buschgens, C.J.M., Faraone, S. V., ... & Buitelaar, J. K. 2008. Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission* 115 (2), 211–220.
- Fliers, E., Vermeulen, S., Rijdsdijk, F., Altink, M., Buschgens, C., Rommelse, N., ... & Franke, B. 2009. ADHD and poor motor performance from a family genetic perspective. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 48 (1), 25–34.
- Folio, M. & Fewell, R.F. 2000. *Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition*. Austin: Pro-ed.
- Fornell, C. & Larcker, D. 1981. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research* 18 (1), 39–50.
- Fuchs, D. & Fuchs, L.S. 2006. Introduction to response to intervention: why, what and how valid is it? *Reading Research Quarterly* 41 (1), 93–99.
- Fuchs, L.S. & Fuchs, D. 2007. A model for implementing responsiveness to intervention. *Teaching Exceptional Children* 39 (5), 14–20.
- Gaines, R., Missiuna, C., Egan, M. & McLean, J. 2008. Educational outreach and collaborative care enhances physician's perceived knowledge about

- Developmental Coordination Disorder. *BMC Health Services Research* 8 (1), 21.
- Gallahue, D.L., Ozmun, J.C. & Goodway, J.D. 2012. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. (7. painos) New York: McGrawHill.
- Gesell, A. & Frances, L.I. 1951. *Lapsen kehitys. Osa 1: ensimmäiset viisi vuotta*. Suomentaja Sirkka Salomaa. Porvoo: WSOY.
- Geuze, R.H., Jongmans, M.J., Schoemaker, M.M. & Smits-Engelsman, B.C. 2001. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human Movement Science* 20 (1), 7-47.
- Geuze, R.H. 2018. On constraints and affordances in motor development and learning—The case of DCD. A commentary on Wade & Kazeck. *Human Movement Science* 57, 505–509.
- Gillberg, C. 2003. Deficits in attention, motor control, and perception: a brief review. *Archives of Disease in Childhood* 88 (10), 904–910.
- Gillberg, C. 2010. The ESSENCE in child psychiatry: early symptomatic syndromes eliciting neurodevelopmental clinical examinations. *Research in Developmental Disabilities* 31 (6), 1543–1551.
- Giofre, D., Cornoldi, C., & Schoemaker, M.M. 2014. Identifying developmental coordination disorder: MOQ-T validity as a fast screening instrument based on teachers' ratings and its relationship with praxic and visuospatial working memory deficits. *Research in Developmental Disabilities* 35 (12), 351–3525.
- Girish, S., Raja, K. & Kamath, A. 2015. Translation of Revised Version of Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ'07) into Kannada—Results of Validation. *DAisability, CBR & Inclusive Development* 26 (4), 82–100.
- Gomez, A., Piazza, M., Jobert, A., Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S. & Huron, C. 2015. Mathematical difficulties in developmental coordination disorder: Symbolic and nonsymbolic number processing. *Research in Developmental Disabilities* 43, 167–178.
- Goulardins, J.B., Rigoli, D., Licari, M., Piek, J.P., Hasue, R.H., Oosterlaan, J. & Oliveira, J.A. 2015. Attention deficit hyperactivity disorder and developmental coordination disorder: Two separate disorders or do they share a common etiology. *Behavioural brain research* 292, 484-492.
- GRADE working group. <http://www.gradeworkinggroup.org/> Luettu: 4.12.2017.
- Green, D., Bishop, T., Wilson, B.N., Crawford, S., Hooper, R., Kaplan, B., & Baird, G. 2005. Is questionnaire-based screening part of the solution to waiting lists for children with developmental coordination disorder?. *British Journal of Occupational Therapy* 68 (1), 2–10.
- Green, B.N., Johnson, C.D. & Adams, A. 2006. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine* 5 (3), 101–117.

- Gubbay, S. S. 1975. Clumsy children in normal schools. *The Medical Journal of Australia* 1 (8), 233–236.
- Guyatt, G., Oxman, A. D., Akl, E. A., Kunz, R., Vist, G., Brozek, J., ... & Rind, D. 2011. GRADE guidelines: 1. Introduction—GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *Journal of Clinical Epidemiology* 64 (4), 383–394.
- Haapala, E.A., Poikkeus, A.M., Tompuri, T., Kukkonen-Harjula, K., Leppänen, P.H., Lindi, V., & Lakka, T.A. 2014a. Associations of motor and cardiovascular performance with academic skills in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 46 (5), 1016-1024.
- Haapala, E.A., Poikkeus, A.M., Kukkonen-Harjula, K., Tompuri, T., Lintu, N., Väistö, J., ... & Lakka, T.A. 2014b. Associations of physical activity and sedentary behavior with academic skills—a follow-up study among primary school children. *PLoS One* 9 (9), e107031.
- Haapala, E. 2015. Physical activity, sedentary behavior, physical performance, adiposity, and academic achievement in primary-school children. University of Eastern Finland. *Dissertations in Health Sciences*, 266. Väitöskirja.
- Haapala, H. 2017. Finnish schools on the move: students' physical activity and school-related social factors. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 336. Väitöskirja.
- Hall, D. 1988. Clumsy children. *British Medical Journal* 296, 375–376.
- Hanson, E., Bernier, R., Porche, K., Jackson, F. I., Goin-Kochel, R.P., Snyder, L. G., ... & Chen, Q. 2015. The cognitive and behavioral phenotype of the 16p11. 2 deletion in a clinically ascertained population. *Biological Psychiatry* 77 (9), 785–793.
- Harrowell, I., Hollén, L., Lingam, R., & Emond, A. 2016. The Impact of Developmental Coordination Disorder on Educational Achievement in Secondary School. *Research in Developmental Disabilities* 72, 13–22.
- Hatakenaka, Y., Kotani, H., Yasumitsu-Lovell, K., Suzuki, K., Fernell, E. & Gillberg, C. 2016. Infant motor delay and early symptomatic syndromes eliciting neurodevelopmental clinical examinations in Japan. *Pediatric Neurology* 54, 55–63.
- Hay, J.A., Hawes, R. & Faight, B.E. 2004. Evaluation of a screening instrument for developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health* 34 (4), 308–313.
- Haywood, K. 1993. *Life span motor development*. Windsor: Human Kinetics.
- Haywood, K.M. & Getchell, N. 2009. *Fundamental concepts. Life span motor development*. Windsor: Human Kinetics, 3–15.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A. & Barnett, A.L. 1992. *Movement assessment battery for children*. London: Psychological Corporation.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A. & Barnett, A.L. 2007. *Movement Assessment Battery for Children-2*. Toinen painos. Lontoo: Harcourt Assessment.

- Hendrix, C.G., Prins, M.R. & Dekkers, H. 2014. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review. *Obesity Reviews* 15 (5), 408–423.
- Hermanson, E. 2012. DUODECIM, Terveyskirjasto: Neurologisten ongelmien seulonnat. (Viitattu 3.1.2018): https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kot00606
- Hill, E.L. & Brown, D. 2013. Mood impairments in adults previously diagnosed with developmental coordination disorder. *Journal of Mental Health* 22 (4), 334–340.
- Hillman, C., Erickson, K. & Kramer, A. 2008. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 9, 58–65.
- Hillman, C., Pontifex, M., Raine, L., Castelli, D., Hall, E. & Kramer, A. 2009. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience* 159 (3), 1044–1054.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Helsinki. Tammi.
- Horvath, A. 2009. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *Clinical Chemistry* 55 (5), 853–855.
- Hu, L. & Bentler, P. 1999. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 6, 1–55.
- Huovinen, T. 2005. Intervention vaikutus pallotaitojen oppimiseen 5–8-vuotiailla koordinaatiohäiriöisillä lapsilla. Jyväskylän yliopisto. Liikuntapedagogiikan lisensiaatintyö.
- Hutton, E. 2009. Occupational therapy in mainstream primary schools: an evaluation of a pilot project. *British Journal of Occupational Therapy* 72, 308–313.
- Hyland, M. & Polatajko, H.J. 2012. Enabling children with Developmental Coordination Disorder to self-regulate through the use of Dynamic Performance Analysis: evidence from the CO-OP approach. *Human Movement Science* 31 (4), 987–998.
- ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines (Vol. 1). World Health Organization.
- Iosa, M., Morone, G., Ragolini, M.R., Fusco, A. & Paolucci, S. 2013. Motor strategies and bilateral transfer in sensorimotor learning of patients with subacute stroke and healthy subjects. A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 49 (3), 291–299.
- Iwanaga, R., Ozawa, H., Kawasaki, C. & Tsuchida, R. 2006. Characteristics of the sensory-motor, verbal and cognitive abilities of preschool boys with attention deficit/hyperactivity disorder combined type. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 60 (1), 37–45.

- Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Jaakkola, T. 2016. Taidon oppiminen rakentuu havainnon, toiminnan ja ympäristön vuorovaikutukselle. *Liikunta & Tiede* 53, 2–3.
- Jane, J.Y., Sit, C.H. & Burnett, A.F. 2018. Motor Skill Interventions in Children with Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Accepted manuscript. In press.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.12.009>
- Jarus, T., Lourie-Gelberg, Y., Engel-Yeger, B. & Bart, O. 2011. Participation patterns of school-aged children with and without DCD. *Research in Developmental Disabilities* 32 (4), 1323–1331.
- Jelsma, L.D., Geuze, R.H., Klerks, M.H., Niemeijer, A.S. & Smits-Engelsman, B. C. 2013. The relationship between joint mobility and motor performance in children with and without the diagnosis of developmental coordination disorder. *BMC Pediatrics* 13 (1), 35.
- Johnston, M. V. 2009. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. *Developmental disabilities research reviews* 15 (2), 94–101.
- Jokić, C.S. & Whitebread, D. 2011. The role of self-regulatory and metacognitive competence in the motor performance difficulties of children with developmental coordination disorder: a theoretical and empirical review. *Educational Psychology Review* 23 (1), 75–98.
- Junaid, K., Harris, S.R., Fulmer, K.A. & Carswell, A. 2000. Teachers' use of the MABC checklist to identify children with motor coordination difficulties. *Pediatric Physical Therapy* 12 (4), 158–163.
- Kadesjo, B. & Gillberg, C. 1999. Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 38 (7), 820–828.
- Kalaja, S. 2012. Fundamental movement skills, physical activity, and motivation toward Finnish school physical education: a fundamental movement skills intervention. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 183. Väitöskirja.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.M., Pietilä, A.M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4).
- Kantomaa, M., Purtsi, J., Taanila, A.M., Remes, J., Viholainen, H., Rintala, P., Ahonen, T. & Tammelin, T. 2011. Suspected motor problems and low preference for active play in childhood are associated with physical inactivity and low fitness in adolescence. *PLoS One* 6. Doi: 10.1371/journal.pone.0014554.
- Kantomaa, M.T., Stamatakis, E., Kankaanpää, A., Kaakinen, M., Rodriguez, A., Taanila, A., ... & Tammelin, T. 2013. Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (5), 1917–1922.

- Kantomaa, M., Syväoja, H. & Tammelin, T. 2013. Liikunta-hyödyntämätön voimavara oppimisessa ja opettamisessa. *Liikunta & Tiede* 50 (4), 12-17.
- Katartzi, E. & Vlachopoulos, S. 2011. Motivating children with developmental coordination disorder in school physical education: The self-determination theory approach. *Research in Developmental Disabilities* 32, 2674-2682.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely: ja motorinen oppiminen. Liikuntatieteellinen Seura.
- Kennedy-Behr, A., Rodger, S. & Mickan, S. 2013. A comparison of the play skills of preschool children with and without developmental coordination disorder. *OTJR: occupation, participation and health* 33 (4), 198-208.
- Kennedy-Behr, A., Wilson, B.N., Rodger, S., & Mickan, S. 2013b. Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire 2007 for German-speaking countries: DCDQ-G. *Neuropediatrics* 44 (5), 245-251.
- Kennedy-Behr, A., Rodger, S. & Mickan, S. 2015. Play or hard work: Unpacking well-being at preschool. *Research in developmental disabilities* 38, 30-38.
- Kiphard, E. & Schilling, F. 2007. Körperkoordinationstest für Kinder. Manual. Beltz Test, Hogrefe Verlagsgruppe.
- Kirby, A., Davies, R. & Bryant, A. 2005. Hypermobility syndrome and developmental coordination disorder: Similarities and features. *International Journal of Therapy & Rehabilitation* 12 (10), 431-437.
- Kirby, A., Salmon, G. & Edwards, L. 2007. Attention-deficit hyperactivity and developmental coordination disorders: knowledge and practice among child and adolescent psychiatrists and paediatricians. *Psychiatric Bulletin* 31, 336-333.
- Kirby, A., Edwards, L. & Sugden, D. 2011. Emerging adulthood in developmental co-ordination disorder: parent and young adult perspectives. *Research in developmental disabilities* 32 (4), 1351-1360.
- Kirby, A., Williams, N., Thomas, M. & Hill, E. L. 2013. Self-reported mood, general health, wellbeing and employment status in adults with suspected DCD. *Research in Developmental Disabilities* 34 (4), 1357-1364.
- Koppinen, M-L., Korpinen, E. & Pollari, J. 1999. Arviointi oppimisen tukena. 2. painos. Juva: WSOY.
- Laasonen, K. 2015. Motoristen taitojen arviointiin ja niihin liittyvien vaikeuksien tunnistamiseen käytettävän testin kehittäminen 4-6-vuotiaille lapsille. *Studies in sport, physical education and health* 231. Väitöskirja.
- Landis, J.R. & Koch, G. G. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33 (1), 159-174.
- Lano, A. 2013. Esikouluikäisen kehitysneurologinen arviointi. *Suomen Lääkärilehti* 34 (68), 2047-2055.
- Larkin, D., Hands, B., Parker, H. & Cantell, M. 2005. UNIGYM: Tehtäväsuuntautunut näkökulma motorisen oppimisen ongelmiin. Teoksessa P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell & A. Nissinen (toim.), *Liiku ja opi: liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin* (s. 155-178). Helsinki: Otava.
- Laszlo, J.I., Bairstow, P.J., Bartrip, J. & Rolfe, U.T. 1988. Clumsiness or Perceptuo-Motor Dysfunction?. *Advances in Psychology* 55, 293-310.

- Lejeune, C., Wansard, M., Geurten, M. & Meulemans, T. 2016. Procedural learning, consolidation, and transfer of a new skill in Developmental Coordination Disorder. *Child Neuropsychology* 22 (2), 143–154.
- Leskinen, M., & Salminen, J. 2015. Ennaltaehkäisevä tuki: suuntaviivoja tutkimusperustaisuudelle. *Oppimisen ja Oppimisvaikeuksien Erityislehti NMI Bulletin* 25 (3), 22–35.
- Liao, C.M. & Masters, R.S. 2001. Analogy learning: A means to implicit motor learning. *Journal of Sports Sciences* 19 (5), 307–319.
- LIITU 2016. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa (LIITU) - tutkimuksen tuloksia 2016. Sami Kokko & Anette Mehtälä (toim.) Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2016:4.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M. & Emond, A. 2009. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study. *Pediatrics* 123 (4), e693–e700.
- Lingam, R., Jongmans, M.J., Ellis, M., Hunt, L.P., Golding, J. & Emond, A. 2012. Mental health difficulties in children with developmental coordination disorder. *Pediatrics* 129 (4), e882–e891.
- Loh, P., Piek, J. & Barrett, N.C. 2009. The use of the developmental coordination disorder questionnaire in Australian children. *Adapted Physical Activity Quarterly* 26 (1), 38–53.
- Lopes, V.P., Stodden, D.F., Bianchi, M.M., Maia, J.A. & Rodrigues, L.P. 2012. Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport* 15 (1), 38–43.
- Losse, A., Henderson, S. E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E. & Jongmans, M. 1991. Clumsiness in children-do they grow out of it? A 10-year follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 33 (1), 55–68.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J., Cliff, D.P., Barnett, L.M. & Okely, A.D. 2010. Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports Medicine* 40 (12), 1019–1035.
- Magalhães, L.C., Missiuna, C., & Wong, S. 2006. Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology* 48 (11), 937–941.
- Magalhaes, L.C., Cardoso, A.A., & Missiuna, C. 2011. Activities and participation in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities* 32 (4), 1309–1316.
- Magill, R. A. 2011. *Motor learning and control. Concepts and Applications.* (9. painos). New York: McGrawHill.
- Mancini, V.O., Rigoli, D., Roberts, L.D., Heritage, B. & Piek, J.P. 2017. The relationship between motor skills and psychosocial factors in young children: A test of the elaborated environmental stress hypothesis. *British Journal of Educational Psychology*. DOI: 10.1111/bjep.12187
- Martin, N.C., Piek, J.P. & Hay, D. 2006. DCD and ADHD: a genetic study of their shared aetiology. *Human Movement Science* 25 (1), 110–124.

- Martini, R., St-Pierre, M. & Wilson, B. N. 2011. French canadian cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire '07: DCDQ-FC. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 78 (5), 318–327.
- Masters, R. 2000. Theoretical Aspects of Implicit Learning in Sport. *International Journal of Sport Psychology* 31, 530–541.
- Masters, R. & Maxwell, J. 2008. The theory of reinvestment. *International Review of Sport and Exercise Psychology* 1(2), 160–183.
- Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä.
- Missiuna, C., Mandich, A.D., Polatajko, H.J. & Malloy-Miller, T. 2001. Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) part I-theoretical foundations. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 20 (2-3), 69–81.
- Missiuna, C., Gaines, R. & Soucie, H. 2006. Why every office needs a tennis ball: a new approach to assessing the clumsy child. *Canadian Medical Association Journal* 175, 471–473.
- Missiuna, S. Moll, G. King, D. Stewart, K. & Macdonald. 2008. Life experiences of young adults who have coordination difficulties. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 75 (3), 157–166
- Missiuna, C., Cairney, J., Pollock, N., Russel, D., Macdonald, M., Cousins, M., Veldhuizen, S. & Schmidt, L. 2011. A staged approach for identifying children with developmental coordination disorder from the population. *Research in Developmental Disabilities* 32, 549–559.
- Missiuna, C.A., Pollock, N.A., Levac, D.E., Campbell, W.N., Whalen, S.D., Bennett, S.M., Hecimovich, C.A., Gaines, R.B., Cairney, J. & Russell, D. 2012. Partnering for change: an innovative school-based occupational therapy service delivery model for children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 79, 41–50.
- Missiuna, C., Cairney, J., Pollock, N., Campbell, W., Russell, D. J., Macdonald, K., ... & Cousins, M. 2014. Psychological distress in children with developmental coordination disorder and attention-deficit hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities* 35 (5), 1198–1207.
- Miyachi, T., Nakai, A., Tani, I., Ohnishi, M., Nakajima, S., Tsuchiya, K. J., ... & Tsujii, M. 2014. Evaluation of motor coordination in boys with high-functioning pervasive developmental disorder using the Japanese version of the developmental coordination disorder questionnaire. *Journal of Developmental and Physical Disabilities* 26(4), 403–413.
- Miyahara, M., Lagisz, M., Nakagawa, S. & Henderson, S. E. 2017. A narrative meta-review of a series of systematic and meta-analytic reviews on the intervention outcome for children with developmental co-ordination disorder. *Child: Care, Health and Development* 43 (5), 733–742.
- Montoro, A. P. P. N., Capistrano, R., Ferrari, E. P., da Silva Reis, M., Cardoso, F. L. & Beltrame, T. S. 2016. Concurrent validation of the MABC-2 and Developmental Coordination Disorder Questionnaire-BR. *Journal of Human Growth and Development* 26 (1), 74–80.

- Moreno-De-Luca, A., Myers, S.M., Challman, T.D., Moreno-De-Luca, D., Evans, D.W. & Ledbetter, D.H. 2013. Developmental brain dysfunction: revival and expansion of old concepts based on new genetic evidence. *The Lancet Neurology* 12(4), 406–414.
- Mosca, S.J., Langevin, L.M., Dewey, D., Innes, A.M., Lionel, A.C., Marshall, C. C., ... & Bernier, F.P. 2016. Copy-number variations are enriched for neurodevelopmental genes in children with developmental coordination disorder. *Journal of Medical Genetics* 55 (12), 812–819.
- Mullen, R., Hardy, L. & Oldham, A. 2007. Implicit and explicit control of motor actions: revisiting some early evidence. *British Journal of Psychology* 98 (1), 141–156.
- Mäki P, Wikström K, Hakulinen-Viitanen T, Laatikainen T, toim. Terveystarkastukset lastenneurolassa ja kouluterveydenhuollossa. Menetelmäkäsikirja. Tampere: THL 2014.
- Männistö, J.P., Cantell, M., Huovinen, T., Kooistra, L. & Larkin, D. 2006. A school-based movement programme for children with motor learning difficulty. *European Physical Education Review* 12 (3), 273–287.
- Nakai, A., Miyachi, T., Okada, R., Tani, I., Nakajima, S., Onishi, M., . . . Tsujii, M. 2011. Evaluation of the Japanese version of the developmental coordination disorder questionnaire as a screening tool for clumsiness of Japanese children. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal* 32 (5), 1615–1622.
- Nakai, A., Ohnishi, M., Yoshizawa, M., Mitsuhashi, Y. & Schoemaker, M. M. 2013. How Do Teachers in Japan Assess “Clumsiness” and “Attention” in Children?: Lesson from a Nation-Wide Study, using the Japanese version of the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T). *Brazilian Journal of Motor Behavior*. 10th International Conference on Developmental Coordination Disorder 7.
- Netelenbos, J.B. 2005. Teachers’ ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science* 24 (1), 116–137.
- Newell, K.M. 1986. Constraints of the development of coordination. Teoksessa M.G. Wade & H.T.A. Whiting (toim.) *Motor development in children: aspects of coordination and control* (pp. 341–360). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Niemeijer, A.S., Schoemaker, M.M. & Smits-Engelsman, B.C. 2006. Are teaching principles associated with improved motor performance in children with developmental coordination disorder? A pilot study. *Physical Therapy* 86 (9), 1221–1230.
- Nowak, A. 2016. Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ’07) for the population of Polish children. *Biomedical Human Kinetics* 8(1), 17–23.
- Numminen, P. 1996. Kuperkeikka: varhaiskasvatuksen liikunnan didaktiikkaan. Lasten keskus.

- Opetushallitus. 2012. Liikunta ja oppiminen. Tilannekatsaus-lokakuu 2012. Heidi Syväoja, Marko Kantomaa, Kaarlo Laine, Timo Jaakkola, Kirsi Pyhältö ja Tuija Tammelin. Muistiot 2012:5.
- Opetushallitus. 2017. <http://www.edu.fi/move>. Viitattu 8.1.2018.
- Orton, S. T. 1937. Reading, writing and speech problems in children.
- Parkkari, J. 2016. "Säännöllistä tukea tarvitsevien koululaisten määrä kasvussa - Tilastoharha, torppaa erityispedagogiikan professori" <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/08/05/saannollista-tukea-tarvitsevien-koululaisten-maara-kasvussa-tilastoharha> Viitattu 13.9.2017.
- Patel, P. & Gabbard, C. 2017. Adaptation and Preliminary Testing of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ) for Children in India. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 37 (2), 170-182.
- Pearsall-Jones, J.G., Piek, J.P., Rigoli, D., Martin, N.C. & Levy, F. 2009. An investigation into etiological pathways of DCD and ADHD using a monozygotic twin design. *Twin Research and Human Genetics* 12 (4), 381-391.
- Peersman, W., Carton, W., Cambier, D., De Maeseneer, J., & Van Waelvelde, H. 2012. Psychometric properties of a motor skill checklist for 3-to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development* 38 (3), 350-357.
- Peltomaa, K. 2014. "Opinkohan mä lukemaan?" : lukivaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 487. Väitöskirja.
- Peters, J.M., Barnett, A.L. & Henderson, S.E. 2001. Clumsiness, Dyspraxia and Developmental Co-ordination Disorder: how do health and educational professionals in the UK define the terms?. *Child: Care, Health and Development* 27(5), 399-412.
- Peters, L.H., Maathuis, C.G. & HaddersAlgra, M. 2011. Limited motor performance and minor neurological dysfunction at school age. *Acta Paediatrica* 100 (2), 271-278.
- Piek, J.P., & Edwards, K. 1997. The identification of children with developmental coordination disorder by class and physical education teachers. *British Journal of Educational Psychology* 67 (1), 55-67.
- Piek, J.P., Baynam, G.B. & Barrett, N.C. 2006. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science* 25 (1), 65-75.
- Piek, J.P., Dyck, M.J., Francis, M. & Conwell, A. 2007a. Working memory, processing speed, and set-shifting in children with developmental coordination disorder and attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 49 (9), 678-683.
- Piek, J.P., Rigoli, D., Pearsall-Jones, J.G., Martin, N.C., Hay, D.A., Bennett, K.S. & Levy, F. 2007b. Depressive symptomatology in child and adolescent twins with attention-deficit hyperactivity disorder and/or developmental coordination disorder. *Twin Research and Human Genetics* 10 (4), 587-596.

- Piek, J.P., Bradbury, G.S., Elsley, S.C. & Tate, L. 2008. Motor coordination and Social-Emotional behaviour in Preschool-aged children. *International Journal of Disability, Development and Education* 55 (2), 143–151.
- Piek, J.P., Barrett, N.C., Smith, L.M., Rigoli, D. & Gasson, N. 2010a. Do motor skills in infancy and early childhood predict anxious and depressive symptomatology at school age?. *Human Movement Science* 29 (5), 777–786.
- Piek, J.P., Barrett, N.C., Dyck, M.J. & Reiersen, A.M. 2010b. Can the child behavior checklist be used to screen for motor impairment? *Developmental Medicine and Child Neurology* 52 (2), 200–204.
- Piek, J., Hands, B. & Licari, M. 2012. Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*. Doi: 10.1007/ s11065-012-9211-4.
- Piek, J.P., Kane, R., Rigoli, D., McLaren, S., Roberts, C.M., Rooney, R., ... & Straker, L. 2015. Does the Animal Fun program improve social-emotional and behavioural outcomes in children aged 4–6 years? *Human Movement Science* 43, 155–163.
- Pienaar, A.E., Van Rensburg, E. & Smit, A. 2011. Effect of a Kinderkinetics programme on components of children's perceptual-motor and cognitive functioning. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation* 33 (3), 113–128.
- Pierangelo, R. & Giuliani, G. (Eds.). 2007. *Understanding assessment in the special education process: A step-by-step guide for educators*. Corwin Press.
- Pieters, S., De Block, K., Scheiris, J., Eyssen, M., Desoete, A., Deboutte, D., ... & Roeyers, H. 2012. How common are motor problems in children with a developmental disorder: Rule or exception?. *Child: Care, Health and Development* 38 (1), 139–145.
- Polatajko, H.M., Fox, C. & Missiuna, C. 1995. An international consensus on children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 62, 3–6.
- POPM 2010. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutokset ja täydennykset 642/2010. Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla: http://www.oph.fi/download/127373_Perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteiden_muutokset_291010.pdf Luettu: 30.5.2017. POP 2014.
- POPS, Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf Luettu: 31.5.2017.
- Poulsen, A.A., Ziviani, J.M. & Cuskelly, M. 2007. Perceived freedom in leisure and physical co-ordination ability: impact on out-of-school activity participation and life satisfaction. *Child: Care, Health and Development* 33, 432–440.
- Prado, M.S.S., Magalhães, L.C. & Wilson, B.N. 2009. Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire for brazilian

- children. *Brazilian Journal of Physical Therapy / Revista Brasileira De Fisioterapia* 13 (3), 236–243.
- Pratt, M.L. & Hill, E.L. 2011. Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1253–1259. doi:10.1016/j.ridd.2011.02.006
- Rasmussen, P., & Gillberg, C. 2000. Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 39 (11), 1424–1431.
- Ray-Kaesler, S., Satink, T., Andresen, M., Martini, R., Thommen, E. & Bertrand, A. M. 2015. European-French cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire and pretest in French-speaking Switzerland. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 35 (2), 132–146.
- Reed, J., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S., Gross, V. & Kravitz, J. 2010. Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity & Health* 7, 343–351.
- Reilly, C., Atkinson, P., Das, K. B., Chin, R. F., Aylett, S. E., Burch, V., ... & Neville, B. G. 2015. Factors associated with quality of life in active childhood epilepsy: a population-based study. *European Journal of Paediatric Neurology* 19 (3), 308–313.
- Reinikka, O., Sääkslahti, A. & Luukkonen, E. 2014. Ensimmäisellä luokalla motorista lisätukea saaneiden oppilaiden menestys koululiikunnassa sekä kokemuksia oppimisesta ja liikunnasta. *Liikunta & Tiede* 51 (6), 41–48.
- Reunamo, J., Hakala, L., Saros, L., Lehto, S., Kyhälä, A. L., & Valtonen, J. 2014. Children's physical activity in day care and preschool. *Early Years* 34 (1), 32–48.
- Rhoades, E. A. 2011. Literature Reviews. *Volta Review* 111 (1), 61-71.
- Riethmuller, A. M., Jones, R. A., & Okely, A. D. 2009. Efficacy of interventions to improve motor development in young children: a systematic review. *Pediatrics* 124 (4), 782–792.
- Rigoli, D., Piek, J. P. & Kane, R. 2012. Motor coordination and psychosocial correlates in a normative adolescent sample. *Pediatrics* 129 (4), e892–e900.
- Rintala, P., Pienimäki, K., Ahonen, T., Cantell, M., & Kooistra, L. 1998. The effects of a psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human Movement Science* 17 (4), 721–737.
- Rivard, L. M., Missiuna, C., Hanna, S., & Wishart, L. 2007. Understanding teachers' perceptions of the motor difficulties of children with developmental coordination disorder (DCD). *British Journal of Educational Psychology* 77 (3), 633-648.
- Rivard, L., Missiuna, C., McCauley, D. & Cairney, J. 2014. Descriptive and factor analysis of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ '07) in a population-based sample of children with and without

- Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development* 40 (1), 42–49.
- Rivilis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J. & Faight, J. 2011. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities* 32 (3), 894–910.
- Roberts, G., Anderson, P. J., Davis, N., De Luca, C., Cheong, J., & Doyle, L. W. 2011. Developmental coordination disorder in geographic cohorts of 8-year-old children born extremely preterm or extremely low birthweight in the 1990s. *Developmental Medicine & Child Neurology* 53 (1), 55–60.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D’Hondt, E. 2015. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine* 45 (9), 1273–1284.
- Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., ... & Hebestreit, H. 2010. Is there a secular decline in motor skills in preschool children?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 20 (4), 670–678.
- Rosenblum, S. 2006. The development and standardization of the children activity scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with developmental coordination disorders. *Child: Care, Health & Development* 32 (6), 619–632.
- Rosenblum, S. & Engel-Yeger, B. 2014. Predicting participation in Children with DCD. *Current Developmental Disorders Reports* 1 (2), 109–117.
- Rosenblum, S. & Engel-Yeger, B. 2015. Hypo-Activity Screening in School Setting; Examining Reliability and Validity of the Teacher Estimation of Activity Form (Teaf). *Occupational Therapy International* 22 (2), 85–93.
- Rosengren, K.S., Deconinck, F.J., DiBerardino, L.A., Polk, J.D., Spencer-Smith, J., De Clercq, D., & Lenoir, M. 2009. Differences in gait complexity and variability between children with and without developmental coordination disorder. *Gait & Posture* 29 (2), 225–229.
- Rutter, D., Francis, J., Coren, E., & Fisher, M. 2010. SCIE systematic research reviews: guidelines. London: Social Care Institute for Excellence.
- Salehi, H., Zarezadeh, M. & Salek, B. 2012. Validity and Reliability of the Persian Version of Motor Observation Questionnaire for Teachers (PMOQ-T). *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology* 18 (3), 211–219. (persian kielenen, abstrakti engl.)
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus. Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja, 62.
- Satorra, A., & Bentler, P. 2001. A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika* 66, 507–514.
- Savolainen, N., & Vienola, S. 2014. Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T) luotettavuus 6-vuotiaiden lasten arvioinnissa. Pro gradu -opinnäytetyö. Jyväskylän yliopisto.

- Schoemaker, M.M. 2003. Manual of the motor observation questionnaire for teachers. Internal Publication, Center for Human Movement Sciences, Groningen. In Dutch.
- Schoemaker, M.M., Smits-Engelsman, B. & Jongmans, M.J. 2003b. Psychometric properties of the movement assessment battery for children-checklist as a screening instrument for children with a developmental co-ordination disorder. *British Journal of Educational Psychology* 73 (3), 425–441.
- Schoemaker, M., Flapper, B., Verheij, N., Wilson, B., Reinders-Messelink, H. & de Kloet, A. 2006. Evaluation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine & Child Neurology* 48, 668–673.
- Schoemaker, M.M., Flapper, B.C.T., Reinders-Messelink, H., & Kloet, A.d. 2008. Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science* 27 (2), 190–199.
- Schoemaker, M.M., Niemeijer, A.S., Flapper, B.C. & Smits-Engelsman, B.C. 2012. Validity and reliability of the movement assessment battery for children-2 checklist for children with and without motor impairments. *Developmental Medicine and Child Neurology* 54 (4), 368–375.
- Schoemaker, M.M. & Wilson, B. 2015. Screening for Developmental Coordination Disorder in School-Age children. In Cairney Cairney, J. (Ed.). *Developmental coordination disorder and its consequences*. (pp. 169-192). University of Toronto Press.
- Schmidt, R.A., & Lee, T.D. 2005. *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (4th ed.). Champaign, IL: Human kinetics.
- Schmidt, R.A., & Wrisberg, C.A. 2004. *Motor learning and performance*. (3. painos). United States of Americas: Human Kinetics.
- Schmidt, R.A., & Lee, T.D. 2014. *Motor learning and performance : from principles to application*. Champaign, IL : Human Kinetics
- Seaman, J.A. & DePauw, K.P. 1989. *The New Adapted Physical Education: A developmental approach*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Sherrill, C. 2004. *Adapted physical activity, recreation and sport: Crossdisciplinary and lifespan*. 6. painos. McGraw Hill, New York.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2012. *Motor control: Translating research into clinical practice*. 4. painos. Lippincott Williams & Wilkins.
- Sigurdsson, E., Van Os, J. & Fombonne, E. 2002. Are impaired childhood motor skills a risk factor for adolescent anxiety? Results from the 1958 UK birth cohort and the National Child Development Study. *American Journal of Psychiatry* 159 (6), 1044–1046.
- Simmons-Carlsson, C., Hocking, C. & Wright-St Clair, V. 2007. The “why” of who we are. Exploring the “culture of practice” of ministry of education, special education occupational therapists and physiotherapists. *Kairaranga* 8, 6–14.
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J., van Mechelen, W. & Chinapaw, M. 2012. Physical activity and performance at school. A systematic review of the

- literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 166 (1), 49-55.
- Skinner, R.A. & Piek, J.P. 2001. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science* 20 (1), 73-94.
- Smits-Engelsman, B., Blank, R., Van Der Kaay, A.-C., Mosterd-Van Der Meijs, R., Vlught-Van Der Brand, E., Polatajko, H. & Wilson, P. 2013. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology* 55 (3), 229-237.
- Smits-Engelsman, B.C., Jelsma, L.D., Ferguson, G.D., & Geuze, R.H. 2015a. Motor learning: an analysis of 100 trials of a ski slalom game in children with and without developmental coordination disorder. *PloS One* 10 (10), e0140470.
- Smits-Engelsman, B.C., Schoemaker, M.M., Delabastita, T., Hoskens, J., & Geuze, R. 2015b. Diagnostic criteria for DCD: Past and future. *Human Movement Science* 42, 293-306.
- Stiles, J., Reilly, J., Paul, B. & Moses, P. 2005. Cognitive development following early brain injury: evidence for neural adaptation. *Trends in Cognitive Sciences* 9 (3), 136-143.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C. & Garcia, L. E. 2008. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest* 60 (2), 290-306.
- Sugden, D. 2007. Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 49 (6), 467-471.
- Sumner, E., Leonard, H.C. & Hill, E.L. 2016. Overlapping phenotypes in autism spectrum disorder and developmental coordination disorder: A cross-syndrome comparison of motor and social skills. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46, 2609-2620
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Eriyisopetus [verkkójulkaisu].ISSN=1799-1595. 2016. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 21.6.2017].
Saantitapa:http://www.stat.fi/til/erop/2016/erop_2016_2017-06-13_tie_001_fi.html
- Swanson, H.L. 1989. Educational and psychological assessment of exceptional children: Theories, strategies, and applications. Pearson College Division.
- Sääkslahti, A. & Cantell, M. 2001. Moto-kerho. Motoristen perustaitojen harjaannuttaminen koulun kerhossa. Jyväskylän yliopisto. Liikuntakasvatuksen julkaisuja, 4.
- Taheri, H., Fazeli, D. & Poureghbali, S. 2017. The Effect of Variability of Practice at Execution Redundancy Level in Skilled and Novice Basketball Players. *Perceptual and Motor Skills* 124 (2), 491-501.

- Tal Saban, M., Ornoy, A. & Parush, S. 2014a. Young adults with developmental coordination disorder: a longitudinal study. *American Journal of Occupational Therapy* 68 (3), 307–316.
- Tal Saban, M.T., Ornoy, A. & Parush, S. 2014b. Executive function and attention in young adults with and without Developmental Coordination Disorder—A comparative study. *Research in Developmental Disabilities* 35 (11), 2644–2650.
- Terwee, C.B., Bot, S.D. M., Boer, M.R., Van der Windt, D.A., Knoll, D.L., Dekker & J. 2007. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology* 60, 34–42.
- Thelen, E. 2000. Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development* 24 (4), 385–397.
- THL, Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. 2011. Tautiluokitus ICD-10 Suomalainen 3. uudistettu painos Maailman terveysjärjestön (WHO) luokituksesta ICD-10 <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201205085423>
- Thornton, A., Licari, M., Reid, S., Armstrong, J., Fallows, R. & Elliott, C. 2016. Cognitive orientation to (daily) occupational performance intervention leads to improvements in impairments, activity and participation in children with Developmental Coordination Disorder. *Disability and Rehabilitation* 38 (10), 979–986.
- Timler, A., McIntyre, F. & Hands, B. 2017. Factors Contributing to Australian Adolescents' Self-Report of Their Motor Skill Competence. *Journal of Motor Learning and Development*, 1–27.
- Timmons, B. W., LeBlanc, A. G., Carson, V., Connor Gorber, S., Dillman, C., Janssen, I., ... & Tremblay, M. S. 2012. Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 37 (4), 773–792.
- Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta: näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Tampere University Press.
- Tsang, K.L., Bond, T. & Lo, S.K. 2010a. Psychometric properties of the caregiver assessment of movement participation scale for screening children with development coordination disorders. *International Journal of Disability, Development and Education* 57 (4), 383–402.
- Tsang, K.L., Stagnitti, K. & Lo, S.K. 2010b. Screening children with developmental coordination disorder: The development of the caregiver assessment of movement participation. *Children's Health Care* 39 (3), 232–248.
- Tseng, M. H., Howe, T. H., Chuang, I. C. & Hsieh, C. L. 2007. Cooccurrence of problems in activity level, attention, psychosocial adjustment, reading and writing in children with developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research* 30 (4), 327–332.
- Tseng, M., Fu, C., Wilson, B. N. & Hu, F. 2010. Psychometric properties of a Chinese version of the developmental coordination disorder questionnaire

- in community-based children. *Research in Developmental Disabilities* 31 (1), 33–45.
- Valkeinen, H., Anttila, H. & Paltamaa, J. 2014. Opas Opas toimintakyvyn mittarin arviointiin TOIMIA-verkostossa (1.0). THL 2014. Viitattu 12.1.2018.
https://www.thl.fi/documents/974257/1449823/Mittariopas_VALMIS_090614+%282%29.pdf/b53595b9-15b8-4fa3-8765-23cd9221de8f
- Valtonen, R., Ahonen, T., Lyytinen, P. & Lyytinen, H. 2004. Co-occurrence of developmental delays in a screening study of 4-year-old Finnish children. *Developmental Medicine & Child Neurology* 46 (7), 436–443.
- Valtonen, R., Mustonen, K., Lyytinen, P. & Ahonen, T. 2007. Lene-arvio apuna 1. luokalla ilmenevien oppimisvaikeuksien ennakoinnissa. *Suomen Lääkärilehti* 4, 275–281.
- Valtonen, R. 2009. Kehityksen ja oppimisen ongelmien varhainen tunnistaminen Lene-arvioinnin avulla: kehityksen ongelmien päällekkäisyys ja jatkuvuus 4-6-vuotiailla sekä ongelmien yhteys koulusuoriutumiseen. Jyväskylän yliopisto.
- van Dellen, T., Vaessen, W. & Schoemaker, M. . 1990. Clumsiness: definition and selection of subjects. *Developmental Biopsychology*, 135–152.
- van den Heuvel, M., Jansen, D.E., Reijneveld, S.A., Flapper, B.C. & Smits-Engelsman, B.C. 2016. Identification of emotional and behavioral problems by teachers in children with developmental coordination disorder in the school community. *Research in Developmental Disabilities* 51, 40–48.
- van der Fels, I.M., te Wierike, S.C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M T., Smith, J. & Visscher, C. 2015. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (6), 697–703.
- van Der Linde, B.W., van Netten, J.J., Otten, B.E., Postema, K., Geuze, R.H. & Schoemaker, M.M. 2014. Psychometric properties of the DCDDaily-Q: A new parental questionnaire on children's performance in activities of daily living. *Research in Developmental Disabilities* 35 (7), 1711–1719.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Lefèvre, J., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S., ... & Lenoir, M. 2011. The Körperkoordinationstest für kinder: Reference values and suitability for 6–12-year-old children in Flanders. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21 (3), 378–388.
- Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016. Määräykset ja ohjeet 2016:17. Tampere: Opetushallitus.
- Varhaisvuosien fyysisen aktiivisuuden suositukset 2016. Iloa, leikkiä ja yhdessä tekemistä. Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016: 21.
- Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P. & Lyytinen, H. 2002. Development of early motor skills and language in children at risk for familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology* 44 (11), 761–769.

- Viholainen, H. 2006. Suvussa esiintyvän lukemisvaikeusriskin yhteys motoriseen ja kielelliseen kehitykseen: tullaako lapsi kielensä päälle? Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Viholainen, H., Aro, T., Purtsi, J., Tolvanen, A. & Cantell, M. 2014. Adolescents' school-related self-concept mediates motor skills and psychosocial well-being. *British Journal of Educational Psychology* 84 (2), 268–280.
- Vincent, W. J. 1995. *Statistics in kinesiology*. Champaign: Human Kinetics.
- Visser, J. 2003. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science* 22 (4), 479–493.
- Wade, M.G. & Kazeck, M. 2017. Developmental coordination disorder and its cause: The road less travelled. *Human movement science*. In press.
- Wade, M. G. 2018. Mostly “Old wine in new bottles.” Reply to commentaries. *Human Movement Science*. In press.
- Wagner, M., Bos, K., Jasenoka, J., Jekauc, D. & Peterman, F. 2012. Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities* 33, 2072–2079.
- Wall, A.E., Reid, G. & Paton, J. 1990. The syndrome of physical awkwardness. *Advances in Psychology* 74, 283–316.
- Ward, E. J., Hillier, S., Raynor, A., & Petkov, J. 2017. A Range of Service Delivery Modes for Children With Developmental Coordination Disorder Are Effective: A Randomized Controlled Trial. *Pediatric Physical Therapy* 29 (3), 230–236.
- Watter, P., Rodger, S., Marinac, J., Woodyatt, G., Ziviani, J. & Ozanne, A. 2008. Multidisciplinary assessment of children with developmental coordination disorder: using the ICF framework to inform assessment. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 28, 331–352.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J. & Visscher, C. 2011. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities* 32 (6), 2773–2779.
- Williams, J., Thomas, P. R., Maruff, P. & Wilson, P. H. 2008. The link between motor impairment level and motor imagery ability in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science* 27 (2), 270–285.
- Wilson, A., Piek, J. P. & Kane, R. 2013b. The Mediating Role of Social Skills in the Relationship between Motor Ability and Internalizing Symptoms in Pre - primary Children. *Infant and Child Development* 22 (2), 151 - 164.
- Wilson, B.N., Kaplan, B J., Crawford, S.G., Campbell, A. & Dewey, D. 2000. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *American Journal of Occupational Therapy* 54 (5), 484–493.
- Wilson, B.N., Crawford, S.G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A. & Kaplan, B.J. 2009. Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 29 (2), 184–204.

- Wilson, B.N., Neil, K., Kamps, P.H. & Babcock, S. 2013a. Awareness and knowledge of developmental co-ordination disorder among physicians, teachers and parents. *Child: Care, Health and Development* 39 (2), 296 - 300.
- Wilson, P. 2005. Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46, 806-823.
- Wilson, P., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Blank, R. 2013c. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a metaanalysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology* 55, 217-228.
- Wilson, P. H., Smits-Engelsman, B., Caeyenberghs, K. & Steenbergen, B. 2017.. *Current Developmental Disorders Reports* 4 (3), 64-71.
- Wocadlo, C. & Rieger, I. 2008. Motor impairment and low achievement in very preterm children at eight years of age. *Early Human Development* 84 (11), 769-776.
- Wright, H.C., Sugden, D.A., Ng, R. & Tan, J. 1994. Identification of children with movement problems in Singapore: Usefulness of the movement ABC checklist. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11 (2), 150-157.
- Wright, H. C. & Sugden, D. A. 1996. A two-step procedure for the identification of children with developmental co-ordination disorder in Singapore. *Developmental Medicine and Child Neurology* 38 (12), 1099-1105.
- Wu, C., Pontifex, M., Raine, L., Chaddock, L., Voss, M., Kramer, A. & Hillman, C. 2011. Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology* 25 (3), 333-341.
- Wulf, G., Shea, C. & Lewthwaite, R. 2010. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education* 44 (1), 75-84.
- Zhu, Y.C., Cairney, J., Li, Y.C., Chen, W.Y., Chen, F.C. & Wu, S.K. 2014. High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities* 35 (7), 1727-1733.
- Zwicker, J.G., Missiuna, C., Harris, S.R. & Boyd, L.A. 2012. Developmental coordination disorder: a review and update. *European Journal of Paediatric Neurology* 16 (6), 573-581.
- Zwicker, J.G., Harris, S.R. & Klassen, A.F. 2013. Quality of life domains affected in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Child: Care, Health and Development* 39 (4), 562-580.
- Zwicker, J.G., Suto, M., Harris, S.R., Vlasakova, N. & Missiuna, C. 2017. Developmental coordination disorder is more than a motor problem: Children describe the impact of daily struggles on their quality of life. *British Journal of Occupational Therapy*. DOI: 0308022617735046.
- Yu, J., Sit, C., Capio, C., Burnett, A., Ha, A. & Huang, W. 2016. Fundamental movement skills proficiency in children with developmental coordination disorder: does physical self-concept matter? *Disability & Rehabilitation* 38 (1), 45-51.

Liite 1

Tiedotus

_____ koulu on osallistumassa tutkimukseen, jossa kehitetään liikuntaa opettavien opettajien käyttöön havainnointilomaketta, joka auttaa motoriikan haasteiden tunnistamisessa 6-12-vuotiailla lapsilla. Lieviä motoriikan haasteita, eli kehityksellisiä koordinaatiohäiriöitä (=DCD) on noin 5-6%:lla kaikista lapsista ja nuorista.

Opettajat tulevat havainnoimaan tammikuun aikana muutamaa oppilasta, jonka jälkeen he täyttävät heistä motorisen havainnoinnin lomakkeen. Takaamme oppilaiden anonymiteetin, sillä lomakkeet kerätään nimettöminä. Keräämme tässä vaiheessa tietoa vasta lomakkeen täyttämistä ja toimivuudesta sekä siitä, miten opettajat ymmärtävät lomakkeen kysymykset. Jos ette kuitenkaan halua, että opettaja täyttää mahdollisesti lapsestanne motorisen havainnoinnin lomakkeen, voitte kieltää lapsenne osallistumisen tutkimukseen ilmoittamalla siitä 18.1.2013 mennessä luokanvalvojalle tai minulle.

Annan mielelläni lisätietoa tutkimuksesta.

Ystävällisin terveisin,

Piritta Asunta, LitM, jatko-opiskelija

Jyväskylän yliopisto, Liikuntakasvatuksen laitos

piritta.asunta@cp-liitto.fi p.04577331756

TUTKIMUSLUPAPYYNTÖ OPPILAAN HUOLTAJILLE

Motorisia taitoja opitaan eri tahdissa, mutta joillekin lapsille uusien liikunnallisten taitojen oppiminen on vaikeaa kehityksellisen koordinaatiohäiriön vuoksi. Opettajilta puuttuu työkaluja löytää nämä oppilaat, jotka tarvitsisivat tehostetua tukea motorisen oppimisen tueksi. Mukaan -tutkimushankkeen tavoitteena on tuottaa liikuntaa opettavien opettajien käyttöön Motoriikan havainnointilomake, jonka avulla voidaan löytää ne 6-12-v. lapset, joilla on motorisen oppimisen ongelmia. Lapsen oma liikunnanopettaja täyttää tutkimukseen osallistuvista lapsista Motorisen havainnoinnin kyselylomakkeen. Lomakkeen luotettavuuden testaamiseksi lapsille tehdään myös motorisia testejä Movement ABC-2 -testin avulla. Testi sisältää hieno- ja karkeamotorisia tehtäviä, kuten helmien pujottelu, yhdellä jalalla seisonta, viivalla kävely, hernepussin heitto maaliin. Testin suorittaminen vie aikaa noin 30min. Lapset testataan koulupäivän aikana. Keräämme lapsesta seuraavat tiedot: ikä, sukupuoli, pituus ja paino. Motoristen testien suorittaminen on turvallista ja lapset kokevat tehtävät yleensä hyvin mieluisana puuhana. Jos tulijoita on enemmän kuin pystymme testaamaan, arvomme mukaan tutkimukseen pääsevät lapset.

Tutkimusaineisto tallennetaan Niilo Mäki Instituutin tietoturvaliselle suojatulle palvelimelle, jossa aineistoa käsitellään ja analysoidaan niin, että lapset eivät ole tunnistettavissa. Tietoihin on pääsy vain Mukaan hankkeen tutkijoilla. Huoltajat voivat kysellä halutessaan oman lapsensa motorisen testin tuloksia numerosta 045-77331756 viikolla 36 (2.-6.9.2013). Koulut saavat lisäksi tutkimusaineistosta kokoomatiedot, josta ei tunnisteta yksittäisiä lapsia. Tutkimus on täysin vapaaehtoista ja sen voin keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimuksen tulokset tullaan raportoimaan tutkimusartikkeleissa ja raportoinnissa noudatetaan yksilön suoja, eli koehenkilöt eivät ole tunnistettavissa. (jatkuu takasivulla)

Mukaan -liikun, opin, osallistun -tutkimushanke

Oppilaan nimi

koulu

syntymäaika

Lapseni saa osallistua motorisen havainnointilomakkeen kehittämistutkimukseen

Lapseni ei saa osallistua motorisen havainnointilomakkeen kehittämistutkimukseen

huoltajan allekirjoitus

nimenselvennys

aika ja paikka

puhelinnumero / sähköposti

palautus opettajalle 22.2.2013 mennessä!

Mukaan- liikun, opin, osallistun -hanke (2012 - 2014) toteutetaan yhteistyössä Suomen CP-liiton, Niilo Mäki Instituutin, Jyväskylän yliopiston, LIKES - tutkimuskeskuksen ja Liikkuva koulu -ohjelman kanssa. Hankkeen rahoituksesta vastaa Raha-automaattiyhdistys (RAY). Tutkimuksesta ja Mukaan - hankkeesta voi käydä lukemassa lisää internetsivuilta: www.cp-liitto.fi/mukaan

Kiitos avustanne! Annamme mielellämme lisätietoa tutkimuksesta.

Piritta Asunta, LitM,
jatko-opiskelija,
liikuntakasvatuksen laitos,
Jyväskylän yliopisto
piritta.asunta@cp-liitto.fi, p. 04577331756

Tutkimuksen ohjaajat:

Pauli Rintala, Ph.D, Liikuntakasvatuksen laitos, pauli.rintala@jyu.fi,
p.0400247424

Helena Viholainen, KT, Kasvatustieteiden laitos, helena.j.k.viholainen@jyu.fi,
p.0408053629

Timo Ahonen, PsT, Psykologian laitos, timo.p.s.ahonen@jyu.fi, p.0505538437

Liite 3.

Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T)

Ole hyvä ja lue jokainen väittämä motorisesta käyttäytymisestä. Vastaa jokaiseen kohtaan 'Ei koskaan totta', 'Harvoin totta', 'Melkein aina totta' tai 'Aina totta'.

	Ei koskaan totta	Harvoin totta	Melkein aina totta	Aina totta
1. Lapsi liikkuu pitkälti samalla tavoin kuin itseään nuoremmat lapset.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Karkeamotoriset liikkeet, kuten pukeutuminen ja pallon kiinni ottaminen, ovat lapselle vaikeita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Lapsi kirjoittaa huonommin, jos hänen pitää keskittyä oikeinkirjoitukseen tai sisältöön.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Lapsen liikkeet ovat katkonaisia ja töksähteleviä, niistä puuttuu sujuvuus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Lapsi menettää helposti tasapainonsa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Lapsella on vaikeuksia hienomotorisissa tehtävissä, kuten askartelussa tai kynätyöskentelyssä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä toinen puoli kehosta tekee tahattomasti samankaltaisia liikkeitä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Lapsi tekee tilanteeseen sopivia mutta väärin ajoitettuja liikkeitä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Silmän ja käden yhteistyö on lapselle vaikeaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Lapsen liikkeet näyttävät jäykiltä ja kankeilta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Rytmiset liikkeet ovat lapselle vaikeita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Lapsen käsiala on vaihtelevampaa kuin muiden samanikäisten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Liikkumisen aloittaminen on vaikeaa. Lapsen täytyy tietoisesti suunnitella liikkeitä, joista samanikäiset suoriutuvat automaattisesti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Lapsen on vaikea reagoida lähestyvään palloon oikea-aikaisesti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Aikapaineen alla lapsi menettää helposti liikkeiden kontrollin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Napittaminen ja kengännauhojen sitominen on lapselle vaikeaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Ketteryyttä ja taitoa vaativat pelit ovat lapselle vaikeita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Lapsen liikkuminen on kömpelöä, ja hän pudottelee usein tavaroita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Liite 4

AGREEMENT

Marina Schoemaker, University Medical Centre Groningen, Centre of Human Movement Science, Antonius Deusinglaan 19713 AV Groningen, The Netherlands

Niilo Mäki Foundation (represented by PhD Juha-Matti Latvala, Executive Director), PO Box 35, 40014 University of Jyväskylä, Finland, further to be known as NMF

Here by enter into following agreement:

Marina Schoemaker gives NMF exclusive rights to publish Finnish and Swedish spoken versions in Finland of Motor Observation Questionnaire for Teachers (further to be known as MOQ-T) in all publication forms.

The Finnish publisher has the rights to do changes to the contents of the Finnish versions of MOQ-T, when there is a need to improve the material to match better the Finnish culture and language. The changes must be mentioned in the Appendix of the material.

The changes must be made in the way that they do not infringe copyrights of the parties. Regarding the changes in the Finnish versions NMF is responsible for any claim outside organizations and persons.

In the Finnish versions of MOQ-T, Marina Schoemaker will be mentioned always as the first author and Piritta Asunta, Helena Viholainen, Pauli Rintala, and Timo Ahonen as the translators.

Signatures

This agreement has been made in two pieces, one for both parties.

date and place

Marina Schoemaker

date and place

Juha-Matti Latvala



ORIGINAL PAPERS

I

PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF OBSERVATIONAL TOOLS FOR IDENTIFYING MOTOR DIFFICULTIES - A SYSTEMATIC REVIEW

by

Piritta Asunta, Helena Viholainen, Timo Ahonen
& Pauli Rintala 2018

Submitted for publication

Request copy from author



II

MOTORIIKAN HAVAINNOINTILOMAKE (MOQ-T) SUOMALAISILLE OPETTAJILLE - MOTOR OBSERVATION QUESTIONNAIRE FOR TEACHERS -LOMAKKEEN KULTTUURINEN KÄÄNTÄMINEN

by

Piritta Asunta, Helena Viholainen, Jari Westerholm & Pauli Rintala 2015

Liikunta & Tiede 52 (1), 78-86

Reproduced with kind permission by Liikunta & Tiede.

MOTORIIKAN HAVAINNOINTILOMAKE (MOQ-T) SUOMALAISILLE OPETTAJILLE – MOTOR OBSERVATION QUESTIONNAIRE FOR TEACHERS -LOMAKKEEN KULTTUURINEN KÄÄNTÄMINEN

PIRITTA ASUNTA, HELENA VIHOLAINEN, JARI WESTERHOLM, PAULI RINTALA

Yhteyshenkilö: Piritta Asunta, Mankolantie 13 a, 40200 Jyväskylä
Puh. 045 8903 780. Sähköposti: piritta.asunta@gmail.com

TIIVISTELMÄ

Asunta, P., Viholainen, H., Westerholm, J. & Rintala, P. 2015. Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI) suomalaisille opettajille – Motor Observation Questionnaire for Teachers -lomakkeen kulttuurinen kääntäminen. *Liikunta & Tiede* 52 (1), 78–86.

■ Motorisen oppimisen vaikeuksia kuvaava termistö on hyvin kirjavaa. Suomessa ongelmien diagnosoinnissa käytetään käsitteitä kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja motoriikan kehityshäiriö. Lapsia, joilla on motorisen oppimisen ongelmia, arvioidaan olevan noin 5–6 prosenttia ikäluokasta; jokaisessa koululuokassa on siis keskimäärin yksi oppilas, joka tarvitsee motoriseen oppimiseensa tukea. Vaikka häiriö on yleinen, liikuntaa opettavilta opettajilta puuttuu työkalut motoriikan oppimisvaikeuden tunnistamiseen kouluympäristössä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä kulttuurinen käännös hollantilaisesta opettajille kehitetystä Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomakkeesta (suomeksi Motoriikan havainnointilomake, MOQ-T-FI). Tutkimus antoi alustavaa tietoa mittarin validiteetista ja sen soveltuvuudesta suomalaisten opettajien käyttöön. Kulttuuriin sopeuttaminen tehtiin kuuden vaiheen kautta noudattaen Beatonin ja muiden (2000) antamia ohjeita kyselylomakkeiden kulttuurisesta kääntämisestä.

Tulokset osoittivat, että kulttuurinen kääntäminen onnistui hyvin. Esitestauksen perusteella suomalainen versio vastasi rakenteellisesti kohtuullisen hyvin alkuperäistä. Se erotteli hyvin lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, niistä, joilla motorinen suorituskyky oli iänmukainen. Opettajat pitivät lomaketta käyttökelpoisena, helposti ymmärrettävänä ja tarpeellisena oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamisessa.

Asiasanat: MOQ-T, kehityksellinen koordinaatiohäiriö, motorisen oppimisen vaikeudet, havainnointilomake, kulttuurinen kääntäminen

ABSTRACT

Asunta, P., Viholainen, H., Westerholm, J. & Rintala, P. 2015. Cultural Adaptation of Motor Observation Questionnaire for Teachers – development of Finnish version (MOQ-T-FI). *Liikunta & Tiede* 52 (1), 78–86.

■ Children with motor learning difficulties is a heterogeneous group which terminology is also very diverse. In Finland we use terms ‘developmental coordination disorder, DCD’ and ‘motor developmental disorder’ to describe these children. Many children present with co-occurring conditions in addition to their motor difficulties. DCD affects 5 to 6 % of school aged children, meaning that each classroom has an average of one student who needs help with motor learning. Despite the fact that disorder is so common, teachers lack tools to identify the children who have motor learning problems. Moreover, little information of this phenomenon is available within educational literature.

The purpose of this study was to make a cultural translation from the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) developed in Dutch. Culture adaptation process has six stages, in accordance with the Beaton et al. (2000). We tried to explore whether the Finnish version of MOQ-T was successfully adapted to our culture. This study also aimed to obtain preliminary information of the validity of the instrument and its feasibility for Finnish teachers' evaluation.

The results showed that cultural translation is successful and on the basis of the pretest the questionnaire worked as it was supposed to work: it separates the motor learning difficulties from typically developing children. Teachers perceived MOQ-T-FI useful, understandable and necessary to help them in identifying problems in motor learning.

Keywords: MOQ-T, questionnaire, developmental coordination disorder, motor learning difficulties, cultural adaptation

JOHDANTO

Oletko havainnut koulussa lapsia, joiden liikkuminen näyttää kömpelöltä ja jotka eivät mielellään osallistu välitunneilla tai vapaa-ajalla kavereiden kanssa yhteisiin pallopeleihin tai ketteryyttä vaativiin leikkeihin? He saattavat olla lapsia, joilla on motorisen oppimisen ongelmia, ja heitä arvioidaan olevan noin 5–6 prosenttia ikäluokasta (APA 2013). Viime vuosikymmeninä, kun fyysinen aktiivisuus on vähentynyt, ovat lasten motoriset taidot muuttuneet. Erityisesti tasapainotaidot ovat heikentyneet, ja yhä useammalla lapsella on tämän vuoksi tarvetta tehostetulle motoristen taitojen harjoittamiselle (Roth ym. 2010). Monipuolisen harjoittelun puute ei kuitenkaan selitä kaikkien lasten heikkoja motorisia taitoja, vaan niiden taustalla voi olla myös neurobiologinen häiriö (Zwicker ym. 2009).

Motorisen oppimisen ongelmien määrittely

Motorisen oppimisen vaikeuksia kuvaava termistö on erittäin kirjavaa niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Kansankielellä on totuttu puhumaan kömpelöistä lapsista. European Academy of Childhood Disability (EACD; Blank ym. 2012) suosittelee käytettäväksi kahta vaihtoehtoista termiä: joko American Psychiatric Associationin DSM-V-tautiluokituksen mukaista termiä kehityksellinen koordinaatiohäiriö (Developmental Coordination Disorder, DCD) (APA 2013), joka on yleistynyt tutkimuskäyttöön, tai Euroopassa käytössä olevan tautiluokituksen mukaista termiä motoriikan kehityshäiriö (ICD-10 1992). Kun käsittelemme ilmiötä koulukontekstissa, käytämme käsitteitä motorisen oppimisen vaikeus tai motoriikan oppimisvaikeus.

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön syyt ovat yhä osittain epäselvät. Taustalla on kuitenkin usein aivojen rakenteen tai toiminnan ja hermoston epätavallinen kehitys tai erilaiset perinataaliset syyt, kuten äidin raskaudenaikainen alkoholin käyttö, alhainen syntymäpaino ja ennenaikainen syntymä (Visser 2003). Pojilla esiintyy useiden tutkimusten mukaan enemmän motorisia vaikeuksia kuin tytöillä (Blank ym. 2012); suhdeluuku on 2–7:1 (APA 2013). Kehityksellinen koordinaatiohäiriö on suhteellisen pysyvä, sillä vaikeudet säilyvät aikuisuuteen saakka 50–70 prosentilla (APA 2013, 75; Cantell 1998; Cousins & Smyth 2003). Motoriset ongelmat saattavat kuitenkin ilman minkäänlaista interventiota myös hävitä iän myötä (Visser 2003). Tällä hetkellä ei voida vielä luotettavasti erottaa niitä lapsia, jotka tarvitsevat tukitoimia ja joilla motoriikan oppimisvaikeus on pysyvämpi.

Motorisen oppimisen vaikeudet tekevät lapsen arkielämästä hankalampaa, mikä on yksi kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnosikriteereistä (APA 2013). Äskettäin tehdyn laajan meta-analyysin perusteella kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden keskeisin motorinen ongelma näyttäisi olevan toiminnan ennakoinnissa ja pysyvien liikemallien kehittämisessä (Wilson ym. 2013). Tällaiset laaja-alaiset motoriseen säätelyyn liittyvät ongelmat heijastuvatkin lapsen arjessa hyvin monenlaisiin toimintoihin, kirjoittamisesta aina pallonkäsittelytaitoihin ja kehon hahmottamiseen (Kirby ym. 2005). Koulussa menestymistä vaikeuttavat todennäköisesti myös häiriöt visuaalispatiaaliossa hahmottamisessa (Cantell ym. 2003). Erityisesti havaintomotoriikan ongelmat korostuvat niillä oppilailta, joilla on myös kognitiivisen alueen oppimisvaikeuksia (Jongmans ym. 2003).

Muutoinkin motorisen oppimisen pulmat ilmenevät usein muiden oppimisvaikeuksien yhteydessä (APA 2013; Asotinou ym. 2012; Lingman 2010). Joidenkin tutkimusten mukaan muut oppimisvaikeudet voivat olla motorisen oppimisvaikeuden yhteydessä jopa kolme kertaa yleisempiä kuin niillä lapsilla, joilla motorinen kehitys on iänmukaista (Ahonen 1990). Motorisen oppimisen ongelmat ovat myös erittäin yleisiä lapsilla, joilla on kielellisiä vaikeuksia: Flapperin ja Schoemakerin (2013) mukaan noin 32 prosentilla ja Rintalan ja muiden (1998) mukaan jopa noin 71 prosentilla.

Motorisen oppimisen vaikeudet heijastuvat myös useille muille

kehityksen alueille ja ovat siksi riski lapsen ja nuoren tasapainoiselle ja kokonaisvaltaiselle kehitykselle. Nykytutkimukset osoittavat selvän yhteyden heikkojen motoristen taitojen ja akateemisten taitojen välillä (mm. Haapala ym. 2013; Kantomaa ym. 2011; Westendorp ym. 2011). Motoriset vaikeudet vaikuttavat myös lasten sosiaalisiin suhteisiin (Wagner ym. 2012), ja päällekkäisyyttä tunne-elämän ja käytäytymisen pulmien kanssa on havaittu useissa tutkimuksissa (Pieters ym. 2012; Rigoli ym. 2012; Viholainen ym. 2013; Visser 2003). Ahdistus- ja masennusoireiden todennäköisyys näyttäisi kasvavan, kun motorisen oppimisen vaikeuksiin liittyy lisäksi tarkkaamattomuutta tai ylivilkkautta (Rasmussen & Gillberg 2000).

Motoriikan kehityshäiriöt vaikuttavat negatiivisesti myös fyysiseen terveyteen, sillä ne ovat yhteyksissä kehon koostumukseen, sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon, lihasvoimaan ja -kestävyyteen, anaerobiseen kynnykseen sekä fyysiseen aktiivisuuteen (Rivilis ym. 2011). Lasten motorisilla perustaidoilla on pitkäkestoisia terveydellisiä seurauksia, sillä ne vaikuttavat siihen, miten aktiivisesti myöhemmin elämässä liikumme (Kalaja 2012; Timmons 2012).

Motorisen oppimisen vaikeuksien seulonta

Motoriikan havainnointilomakkeiden avulla voidaan tunnistaa suuresta joukosta ne 6–9-vuotiaat lapset, joilla on riski kehityksellisiin motorisen oppimisen ongelmiin. Seulontatestin tulisi olla lyhyt mutta kattaa kuitenkin mahdollisimman laajasti kaikki motoriikan osa-alueet (Barnett 2008). Seulontalomakkeet ovat usein nopeita ja edullisia käyttää. Standardoitujen motoristen testien suorittaminen on puolestaan kallista ja aikaa vievää.

European Academy of Childhood Disability (EACD 2011) suosittelee standardoitua motoristen taitojen puutteiden seulontaan ja diagnosointiin tarkoitettua Movement Assessment Battery for Children -testiä (MABC-2, Henderson ym. 2007), jota osa tutkijoista pitääkin tällä hetkellä niin sanottuna ”kultaisena standardina” kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden seulonnassa. Testiä käytetään Suomessa jo melko laajasti, mutta siitä ei ole saatavilla suomenkielisiä standardoitua versiota ja normistoa, joten testin tuloksiin tulee suhtautua kriittisesti (EACD 2011). Testi on lisäksi kallis ja aikaa vievä ja vaatii testaajalta erityistä perehtyneisyyttä (Cools ym. 2009). Siksi se ei sovellu kouluympäristöön opettajien käyttöön.

Vaikka lapsen toiminnan arviointi oikeassa ja aidossa ympäristössä lisää motorisen oppimisen vaikeuksien arvioinnin ja diagnosoinnin luotettavuutta (Cools 2009; Wilson 2005), opettajille soveltuvaa arviointivälineistöä on kansainvälisestikin hyvin rajallisesti saatavilla (ks. taulukko 1). Havainnointilomakkeita yhdistää se, että näiden perusteella ei yleensä tehdä diagnoosia, vaan lomakkeiden tarkoitus on lasten motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistaminen. Ne voivat toimia myös diagnoosin tukena, kuten Hollannissa. Siellä lapsi testataan yliopistollisessa sairaalassa standardoidulla testillä (MABC-2, Henderson ym. 2007), ja tämän lisäksi niin opettajat kuin vanhemmat täyttävät omat havainnointilomakkeensa.

Suomessa lasten motorisia taitoja arvioidaan järjestelmällisesti lähinnä lastenneuvoloissa neurologisen kehityksen arvioinnin pohjaksi. Leikki-ikäisen lapsen neurologinen arvio (LENE, Valtonen, Mustonen & työryhmä 2007) pyrkii seulomaan sellaiset kehitykselliset ongelmat, jotka voivat ennakoita oppimisvaikeuksia kouluiässä. Alle 5-vuotiailla lapsilla kehityksellisiä koordinaatiohäiriöitä tunnistetaan kuitenkin hyvin harvoin (Sugden & Wade 2013), vaikkakin motorisen kehittymisen viivästyminen on saattanut olla jo neuvolan seurannassa ennustamassa motoriikan oppimisvaikeuksia. Osalla lapsista motoriikan oppimisvaikeudet tulevat esiin vasta kouluiässä. Paras ajankohhta omaksua motorisia taitoja ajoittuu 5:n ja 8 vuoden väliin, jolloin motoristen taitojen oppiminen on lapselle luontaisinta. Toinen ajanjakso, 9–12 vuotta, on vielä myös nopean motorisen oppimisen

TAULUKKO 1. Havainnointilomakkeita motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen

Lomake	Lyhenne	Kehittäjä/tutkimus	Vuosi	Täyttäjät	Alkuperä	Ikä
Early Years Movement Skills Checklist	(EYMSC)	Chambers & Sugden	2002	1	Englanti	3–5-v.
Psychometric properties of a motor skill checklist	(MSC)	Peersman ym.	2011	1	Belgia	3–5-v.
the Children Activity Scale for Parents and for Teachers	(ChAS-P) (ChAS-T)	Rosenblum	2006	1, 2	Israel	4–8-v.
Developmental Coordination Disorder Questionnaire	(DCDQ)	Wilson	2000, 2009	2	Kanada	5–15-v.
Motor Observation Questionnaire for Teachers	(MOQ-T)	Schoemaker ym.	2003, 2008	1	Hollanti	5–11-v.
The Teacher Estimation of Activity Form	(TEAF)	Hay & Donnelly	1996	1	Kanada	6–11-v.
the Checklist of the Movement Assessment Battery for Children	(C-ABC-2)	Henderson & Sugden	2007	1, 2	Englanti, Yhdysvallat	5–12-v.
Children's Self-Perceptions of Adequacy in and Predisposition for Physical Activity	(CSAPPA)	Hay ym.	2004	3	Kanada	9–16-v.

1 = opettaja, 2 = huoltaja, 3 = lapsi

kausi, jolloin perusmotorisia taitoja yhdistellään ja jolloin ympäristön tarjoamalla liikuntamahdollisuuksilla ja virikkeellisyydellä on erityistä merkitystä motorisessa oppimisessa. (Kauranen 2011.)

Varhainen puuttuminen motorisen oppimisen vaikeuksiin on lähtökohta lapsen kehityksen kokonaisvaltaiselle tukemiselle. Tämän tutkimuksen keskeinen motiivi onkin saada opettajat tietoisiksi motorisen oppimisen ongelmista ja niiden tunnistamisesta kouluympäristössä, jotta varhainen puuttuminen ja oikeanlaisen tuen saaminen olisi mahdollista. Motoriikan havainnointilomakkeen kehittämiselle on siis selvä käytännön tarve, koska liikuntaa opettavilla opettajilla ei ole välineitä motoriikan oppimisvaikeuden tunnistamiseen.

Perusopetuslain muutoksella (642/2010) säädettiin tuen kolmiportaisuudesta. Lakimuutos korostaa, että oppilaita, joilla on oppimisessaan ongelmia, ovat oikeutettuja saamaan oikeanlaista ja varhaista tukea oppimiseensa (OKM 2014). Tuen kolmiportaisuus koskee myös liikunnan opetusta. Kouluilla ei kuitenkaan ole välineitä, joilla he voisivat arvioida oppilaiden motoristen taitojen oppimisen tuen tarvetta tai annetun tuen tehokkuutta, jonka seuraamiseen koulut lain mukaan velvoitetaan.

Koulujen lämmukäisen toiminnan tukemiseksi tutkimuksemme tarkoitus on ollut tehdä opettajien käyttöön motorisen oppimisen pulmien havaitsemiseen soveltuva väline. Oman testin kehittämisen sijaan valitsimme suositusten mukaan olemassa olevan ja toimivan testin kulttuurisen kääntämisen (Rihtman ym. 2011; EACD 2011). Tätä prosessia ja testin alustavaa validointia sekä soveltavuutta opettajien käyttöön esitellään tässä tutkimuksessa.

Etsimme lomaketta, joka olisi kehitetty opettajille motorisen oppimisen ongelmien seulontaan. Asetimme lomakkeelle myös muita tavoitteita: sen tuli olla validoitu, nopeasti täytettävä ja sopiva alakouluikäisten lasten havainnointiin. Systemaattisen kirjallisuushaun jälkeen käännettäväksi valikoitui hollantilainen Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) -lomake (Schoemaker 2003; 2008), sillä se vastasi käyttötarkoituksen, ikäryhmän, käytettävyyden sekä luotettavuuden kriteerejä.

Tutkimuksen tarkoituksena on tehdä MOQ-T:n kulttuurinen kääntäminen ja selvittää, onko Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) kulttuurinen käännös onnistunut. Kulttuurisessa kääntämisessä eli adaptaatiossa, joka tässä tutkimuksessa toteutetaan kuuden vaiheen kautta (Beaton ym. 2000), pyritään huomioimaan kulttuuriset eroavaisuudet ja saamaan käännetty versio muistuttamaan

mahdollisimman tarkasti alkuperäistä. Tutkimuksessa pyritään myös saamaan alustavaa tietoa mittarin validiteetista ja sen soveltumisesta suomalaisten opettajien arviointikäyttöön.

TUTKIMUKSEN KULKU JA MENETELMÄT

Motoriikan havainnointilomakkeessa on 18 väittämää motorisesta käyttäytymisestä, ja väittämät pisteytetään asteikolla 1–4 (1 = ei koskaan totta, 2 = harvoin totta, 3 = melkein aina totta, 4 = aina totta). Mitä enemmän pisteitä kertyy, sitä suurempi on riski, että oppilaalla on motorisen oppimisen vaikeus. Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI) on kehitetty sähköiseksi versioksi. Lomakkeen täyttäminen kestää vain noin 3–5 minuuttia. Opettaja voi arvioida tulosta iän ja sukupuolen mukaan.

Lomakkeen kulttuurinen kääntäminen

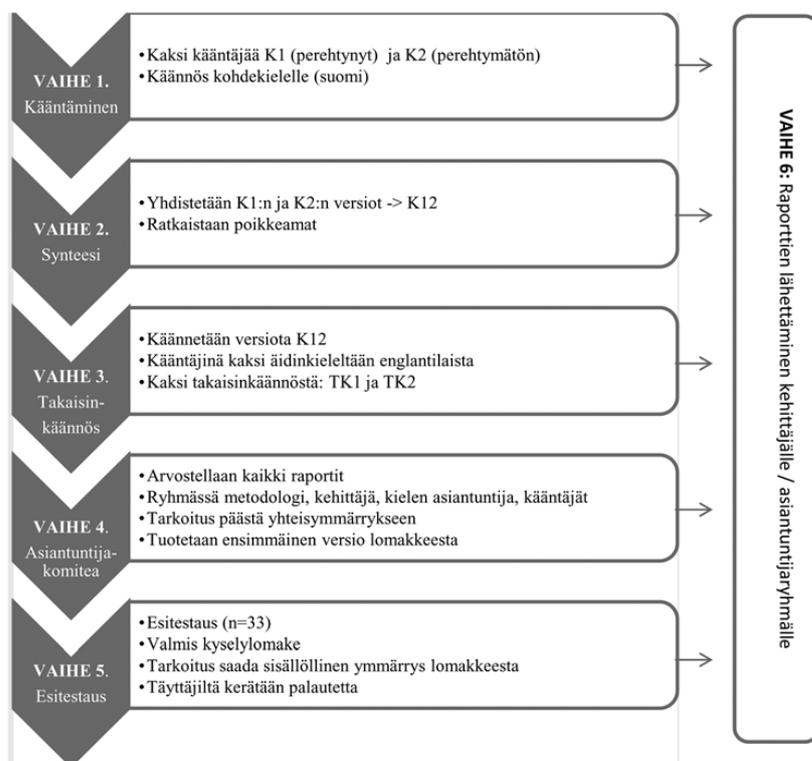
MOQ-T on suomennettu noudattaen Beatonin ja muiden (2000) antamia ohjeita lomakkeiden kulttuurien välisestä kääntämisestä. Tässä mallissa kulttuuriin sopeuttaminen toteutetaan kuuden eri vaiheen kautta (taulukko 2).

Käännöstyön ensimmäisessä vaiheessa kaksi eri henkilöä käänsi MOQ-T-lomakkeen suomeksi. Toinen kääntäjistä oli aiheeseen perehtynyt ja toinen perehtymätön, ja he tekivät toisistaan riippumattomat käännökset. **Toisessa vaiheessa**, synteesissä, nämä versiot yhdistettiin. **Kolmannessa vaiheessa**, takaisinkäännöksessä, suomennetun lomakkeen käänsi takaisin englannin kielelle toisistaan riippumatta kaksi äidinkielenään englantia puhuvaa henkilöä. Tämän vaiheen tarkoituksena oli tarkistaa lomakkeen käännöstarkkuus.

Neljännessä vaiheessa asiantuntijaryhmä, joka koostui lomakkeen kääntäjistä ja motorisen kehityksen eri alojen asiantuntijoista (liikuntapedagogiikka, psykologia, erityispedagogiikka), muotoili tehdyistä käännöksistä alustavan version MOQ-T-lomakkeen suomenokseksi, jota kutsutaan jatkossa Motoriikan havainnointilomakkeeksi (MOQ-T-FI). Tässä vaiheessa pyrkimyksenä oli saada väittämät hyvällä suomen kielellä muistuttamaan mahdollisimman paljon alkuperäistä.

Käännöksen viides vaihe muodostui lomakkeen esitestauksesta, jossa yksitoista opettajaa täytti lomakkeen kolmesta oppilastaan: yhdestä opettajan arvion mukaan motorisilta taidoiltaan taitavasta ja

TAULUKKO 2. Kulttuurinen kääntäminen kuuden vaiheen mukaan (Beaton ym. 2000)



yhdestä keskitasoisesta oppilaasta sekä yhdestä oppilaasta, jolla oli vaikeuksia oppia uusia motorisia taitoja. Opettajilta kerättiin myös palautetta lomakkeesta. Opettajista yksi toimi erityiskoulussa liikunnan opettajana ja muut olivat yleisopetuksen piirissä Keski-Suomessa ja Pirkanmaalla toimivia luokanopettajia, jotka olivat myös liikuntaan erikoistuneita. Yksi oli esiopetuksessa toimiva lasten liikuntaan erikoistunut lastentarhanopettaja. **Käännöstyön kuudennessa vaiheessa** lahetettiin kirjallinen raportti käännöstyöstä ja esitestausta perusteella muokatusta lomakkeesta Hollantiin, lomakkeen kehittäjälle professori Marina Schoemakerille sekä apulaisprofessori Marja Cantellille, jotka tarkastivat lomakkeen käännöstarokkuuden.

Tilastolliset menetelmät käännöksen esitestauksessa

Puuttuvien havaintojen vuoksi aineistolle (n = 33) tehtiin puuttuvien tietojen analyysi (MVA) sekä osiotason tarkastelu. Puuttuvan tiedon analyysi Little's MCAR -testillä antoi tuloksen $2 \chi^2(119) = 126,895$, $p = .293$, eli puuttuvat havainnot näyttäisivät olevan toisistaan täysin riippumattomia. Puuttuvien arvojen määrä vaihteli muuttujittain (0–21 %).

Muuttujien välistä riippuvuutta tutkittiin Pearsonin korrelaatio-kertoimella, parametrisella t-testillä sekä ei-parametrisella Mann-Whitneyn U-testillä sekä Kruskal-Wallis testillä. Testimenetelmien valintaan vaikuttivat otoskoko ja normaalijakautuneisuuden toteutuminen. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin 0,05. Mittarin rakennetta tarkastettiin pääkomponenttianalyysillä (PCA) käyttäen VARIMAX-rotatointua menetelmää. Osioiden reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfan avulla.

TULOKSET

Kulttuurinen kääntäminen

Kulttuurisen adaptaation takaisinkäännöksessä (vaiheessa 3) käännökset poikkesivat jonkin verran alkuperäisestä tekstistä, erot olivat lähinnä synonyymeissa. Lomakkeeseen oli jäänyt vielä kaksoisnegatiivisia muutamiin väittämiin, ja asiantuntijaryhmä poisti ne (vaihe 4). Vaiheessa 5 analysoitiin opettajien sisällöllinen ymmärrys lomakkeesta. Opettajista 57 % oli sitä mieltä, että lomakkeen väittämät olivat helposti ymmärrettäviä ja 70 % olisi ollut valmis ottamaan käyttöön lomakkeen jo tällaisenaan. Opettajista 30 % oli sitä mieltä, että lomake voisi toimia hieman muokattuna. Eniten vaikeuksia aiheuttivat väittämät 1 ja 7. Puolet opettajista toivoi väittämistä lisää esimerkkejä, joita ei kuitenkaan lisätty lomakkeen lopulliseen versioon lomakkeen kehittäjän toivomuksesta. Tällä pyrittiin yhdenmukaisuuteen alkuperäisen lomakkeen kanssa, jossa on haluttu ohjilla vastaajien vastauksia mahdollisimman niukasti jättämällä esimerkit pois. Taulukossa 3 on kuvattu esitestausta perusteella muutetut väittämät.

Esitestausta tilastolliset tulokset

Lapset, joista havaintoja tehtiin (n = 33), olivat 6–13-vuotiaita (ka 9,85), ja heistä 58 % oli tyttöjä ja 42 % poikia. Kyselylomakkeesta voi saada 18–72 pistettä, ja pisteet vaihtelivat 18:n ja 70 välillä (ka = 36,61, kh = 13,62). Esitestausta aineiston keskiarvo ja -hajonnat on koottu taulukkoon 4.

Lomakkeessa ei ole mukana sellaista väittämää, johon kaikki opettajat olisivat vastanneet samalla tavalla. Lomakkeen päätarkoitus on

TAULUKKO 3. Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) väittämät ja niiden muuttuminen esitestauksen jälkeen

Väittäjä esitestauksessa	Muutettu väittäjä
1. Lapsen liikkuminen on hyvin samanlaista kuin nuorempien lasten.	1. Lapsi liikkuu pitkälti samalla tavoin kuin itseään nuoremmat lapset.
2. Karkeamotoriset liikkeet ovat lapselle vaikeita, kuten pukeutuminen tai pallon kiinniottaminen.	2. Karkeamotoriset liikkeet, kuten pukeutuminen ja pallon kiinni ottaminen, ovat lapselle vaikeita.
3. Jos oikeinkirjoitus tai kirjoituksen sisältö vaativat lapselta erityistä huomiota, lapsi selviytyy siitä ikätasoaan heikommin.	3. Lapsi kirjoittaa huonommin, jos hänen pitää keskittyä oikeinkirjoittamiseen tai sisältöön.
4. Lapsen liikkeet ovat katkonaisia, niistä puuttuu sujuvuus.	4. Lapsen liikkeet ovat katkonaisia ja töksähteleviä, niistä puuttuu sujuvuus.
5. Lapsi menettää helposti tasapainonsa.	
6. Lapsella on vaikeuksia hienomotorisissa tehtävissä, kuten askartelu tai kynätyöskentely.	6. Lapsella on vaikeuksia hienomotorisissa tehtävissä kuten askartelussa tai kynätyöskentelyssä.
7. Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä, toinen puoli kehosta myötäilee samaa liikettä.	7. Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä toinen puoli kehosta tekee tahdomasti samankaltaisia liikkeitä.
8. Lapsi tekee tilanteeseen sopivia, mutta väärin ajoitettuja liikkeitä.	
9. Silmän ja käden yhteistyö on lapselle vaikeaa.	
10. Lapsen liikkeet näyttävät jäykiltä ja kankeilta.	
11. Rytmiset liikkeet ovat lapselle vaikeita.	
12. Lapsen käsiala on vaihtelevampaa kuin muiden samanikäisten.	
13. Lapsen täytyy tietoisesti suunnitella liikkeitä, joista samanikäiset suoriutuvat automaattisesti.	13. Liikkumisen aloittaminen on vaikeaa. Lapsen täytyy tietoisesti suunnitella liikkeitä, joista samanikäiset suoriutuvat automaattisesti.
14. Lapsen on vaikea reagoida oikea-aikaisesti lähestyvään palloon.	
15. Aikapaineen alla lapsi menettää helposti liikkeidenkontrollin.	
16. Napittaminen ja kengännauhojen sitominen on lapselle vaikeaa.	
17. Ketteryyttä ja taitoa vaativat pelit ovat lapselle vaikeita.	
18. Lapsi on kömpelö ja pudottelee jatkuvasti tavaroita.	18. Lapsen liikkuminen on kömpelöä, ja hän pudottelee usein tavaroita.

tunnistaa oppilaita, joilla on motorisen oppimisen ongelmia. Tätä lomakkeen erottelevuutta tutkittiin ryhmien summapiisteitä vertaamalla, mitä varten aineisto luokiteltiin uudelleen. Luokat hyvä ja keskitaso muodostivat yhden ryhmän, jolla ei ollut motorisen oppimisen ongelmia. Ryhmää verrattiin niiden oppilaiden tuloksiin, joilla opettaja epäili olevan motoristen taitojen oppimisen vaikeuksia. Ryhmien mediaanit (ei ongelmaa $Md = 23,50$, ongelmia $Md = 47,0$; kuvio 1) erosivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi toisistaan ($U = 154$, $z = 3.76$, $p < .001$, $r = .72$). r viittaa suureen efektiin, jonka alarajana pidetään .50:n arvoa. (Ks. Field 2009.) Sukupuolen ja iän mukaan ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja Kruskal-Wallis-testin avulla.

Kaiser-Meyer-Olkin testi ($KMO = .751$) sekä Bartlettin sväärisyystesti ($p < .001$) osoittivat, että aineiston korrelaatiomatriisi soveltuu pääkomponenttianalyysiin (PCA). Pääkomponenttianalyysi käyttää kaiken käytettävissä olevan informaation eikä näin tuota jäännöstermiä, kuten muut faktorianalyysimenetelmät. Pääkomponenttianalyysillä aineistosta tuli kaksi pääkomponenttia, joiden ominaisarvo oli suurempi kuin 1.0. Nämä kaksi pääkomponenttia pystyivät selittämään 77,2 % muuttujien varianssista. Muuttujien kommunaliteettien pe-

rusteella (0,51–0,90) faktorit selittävät varsin hyvin kussakin osiossa ilmenevää vaihtelua.

Mittarin sisäinen johdonmukaisuus oli erinomainen (Cronbachin alfa, $\alpha = .97$). Vastaavasti sama arvo MOQ-T-lomakkeella on $\alpha = .95$ (Schoemaker ym. 2008). Lomakkeen luotettavuus ei parane huomattavasti, vaikka mittarista poistettaisiin joitain osioita. Molemmilla pääkomponenteilla oli myös erinomainen sisäinen konsistenssi (yleisen motorisen toiminnan $\alpha = .97$, kirjoittamisen ja motorisen kontrollin $\alpha = .91$).

POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

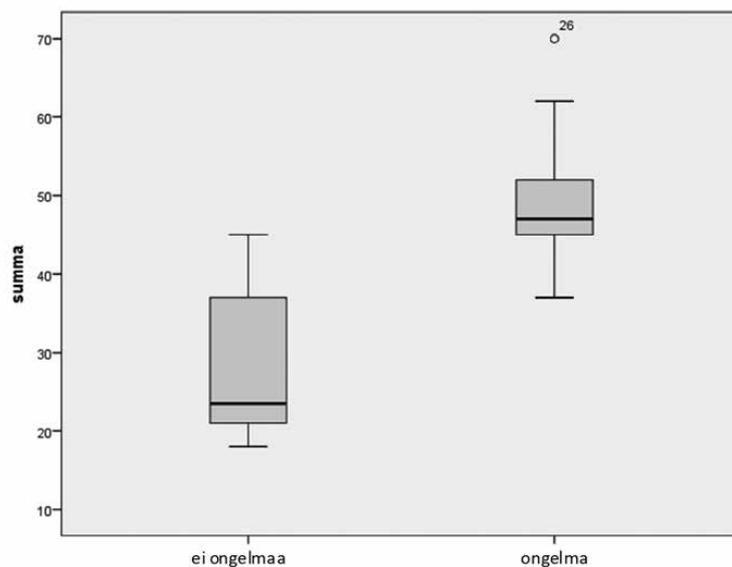
Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että MOQ-T-lomakkeen kulttuurinen adaptaatio on suoritettu huolellisesti ja onnistuneesti yleisesti hyväksytyjen ohjeiden mukaan. Opettajat pitivät lomaketta käyttökelpoisena ja tarpeellisena apuna oppilaiden vaikeuksien tunnistamisessa.

Lomakkeen jokainen väittäjä sopii hyvin malliin, eikä tästä ai-

TAULUKKO 4. Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) väittämien summapisteyden keskiarvot, keskihajonnat, pääkomponentit sekä lataukset

Väittäjä	ka	kh	Yleinen motorinen toiminta	Kirjoittaminen ja motorinen kontrolli	h^2
1.	2,17	1,072	.722	.148	.54
2.	2,00	1,000	.871	.318	.86
3.	1,96	,976	.148	.905	.84
4.	2,00	,853	.747	.450	.76
5.	2,00	,953	.772	.496	.84
6.	2,00	,905	.317	.795	.73
7.	1,70	,876	.365	.816	.80
8.	2,13	,968	.646	.432	.61
9.	2,00	,905	.695	.524	.76
10.	2,00	1,044	.897	.300	.90
11.	2,30	1,105	.834	.356	.82
12.	1,83	,887	.373	.807	.79
13.	1,91	,949	.683	.537	.76
14.	2,30	1,063	.869	.326	.86
15.	2,22	,902	.565	.661	.76
16.	1,83	,887	.614	.360	.51
17.	2,35	1,229	.882	.316	.88
18.	1,74	,864	.898	.289	.89

h^2 = kommunaliteetti



KUVIO 1. Motoriikan havainnointilomakkeen (MOQ-T-FI) summapisteydet oppilailla, joilla on ja ei ole opettajan mukaan ongelmia motorisessa oppimisessa

neistosta löydy perusteita kyselyn lyhentämiselle. Sekä hollantilaisen että suomalaisen lomakkeen sisäinen konsistenssi on erittäin korkea, mikä antaa viitteitä muuttujien toimivuudesta. Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T-FI) erottelee hyvin lapset, joilla on motorisia vaikeuksia, niistä, joilla motorinen suorituskyky on iänmukaista. Väittämät jakautuvat hollantilaisessa MOQ-T-lomakkeessa kahdelle pääkomponentille, joiden nimet ovat ”yleinen motorinen toiminta” (general motor functioning) ja ”kirjoittaminen/käsiala” (handwriting) (Schoemaker 2008).

Suomalaisessa versiossa on siis samansuuntaisia rakenteita kuin alkuperäisessä MOQ-T-lomakkeessa (Schoemaker ym. 2008). Ainoastaan väittämä 7 ”Lapsen käyttäessä oikeaa tai vasenta kättä toinen puoli kehosta tekee tahattomasti samankaltaisia liikkeitä” sekä väittämä 15 ”Aikapaineen alla lapsi menettää helposti liikkeiden kontrolliin” latautuivat aineistossamme eri pääkomponentille. Tämä teki komponenttien nimeämisestä hieman vaikeaa. Pääkomponenteille annettiin nimet ”yleinen motorinen toiminta” ja ”kirjoittaminen ja motorinen kontrolli”. Toisaalta väittämä 15 (aikapaine) latautui melkein yhtä paljon myös yleiselle motoriselle toiminnalle. Yksi syy näiden kahden väittämän erilaiselle painottumiselle saattoi olla se, että suuri osa opettajista piti niitä vaikeina ja kaipasi esimerkkejä avuksi. Esimerkit olisivat saattaneet helpottaa väittämien ymmärtämistä, mutta lomake olisi muuttunut liikaa alkuperäisestä, mikä olisi poissulkenut jatkossa maiden välisten vertailujen tekemisen.

Väittämät 7 ja 15 aiheuttivat paljon keskustelua jo käännösvaiheessa. Pohdimme esimerkiksi, puhuisimmeko väittämässä 7 (vaiheessa 4) peilaavista liikkeistä, peililiikkeistä vai myötäliikkeistä. Esitetauksessa jotkut ymmärsivät myötäliikkeen tarkoittavan positiivista, tasapainottavaa liikettä, mikä on saattanut vääristää tulosta. Halusimme varmistaa, että opettajat ymmärtävät näiden liikkeiden olevan ei-toivottuja, minkä vuoksi päädyimme asiantuntijakomitean keskustelujen ja Shoemakerin palautteiden perusteella käyttämään ilmausta ”tahattomia samankaltaisia liikkeitä” (ks. taulukko 3).

Väittämä 15 oli käännösohjelmassa (vaiheessa 1) käännetty kahdella tavalla: ”Kiireessä lapsi menettää helposti liikkeiden kontrollin” ja ”Kun aikapaine, lapsi menettää helposti liikkeiden hallinnan”. Synteesissä ja vaiheen 3 jälkeen ilmaisimme asian näin: ”Kun liikkeeseen käytetty aika on rajoitettu, lapsi menettää helposti liikkeiden kontrollin”. Asiantuntijakomitean sekä Schoemakerin ja Cantellin konsultoinnin jälkeen totesimme, että on parempi käyttää aikapainekäsitettä ja lopullinen versio väittämästä oli: ”Aikapaineen alla lapsi menettää helposti liikkeiden kontrollin”. Liikunnanopettajien ja luokanopettajien koulutuksessa ei välttämättä käsitellä aikapainetta ja peililiikkeitä, jolloin asia voi olla opettajille vieras. Jatkotutkimuksissa näiden väittämien mukanaoloa on syytä tarkastella isommalla aineistolla tarkemmin.

Tämän tutkimuksen tuloksia heikentää esitetausaineiston (n = 33) pieni otoskoko. Seuraavaksi olisi kerättävä suurempi aineisto sekä testattava lapset lisäksi standardoidulla testillä, jotta suomalaisen version psykometrisia ominaisuuksia voitaisiin tutkia luotettavammin. Jatkokehittäminen ja suomalaisten normien kerääminen onkin perusteltua, jotta opettajat saisivat työnsä tueksi välineen, jolla vas-

tataan osaltaan myös perusopetussuunnitelmien vaateeseen puuttua liikuntataitojen kehittymisen ongelmiin mahdollisimman varhain. Ennaltaehkäisyyn painottuvalla motoristen taitojen opettamisen tuella voidaan osaltaan vaikuttaa oppilaiden tasapainoiseen kokonaiskehitykseen, joka aikaisempien tutkimusten perusteella on usein uhattuna lapsilla ja nuorilla, joilla on motorisen oppimisen ongelmia (mm. Asonitou ym. 2012; Cantell 1998; Pieters ym. 2012; Rigoli ym. 2012; Wagner ym. 2012).

Lisäksi tukemalla lasten osallistumista aktiiviseen leikkiin ja motoristen taitojen harjoitteluun voidaan todennäköisesti vaikuttaa positiivisesti myös aikuisiän fyysiseen aktiivisuuteen (Kantomaa ym. 2011). Varhaisella motorisella tuella voi siis olla kauaskantoisia vaikutuksia myös fyysiseen terveyteen. On myös hyvä muistaa, että liikuntataitojen ja motoriikan harjaannuttaminen ovat suoraan ja välillisesti pohjana monille oppimista helpottaville toiminnoille ja ne luovat edellytyksiä entistä tehokkaammalle oppimiselle.

Kouluissa varhainen puuttuminen motorisen oppimisen ongelmiin on kuitenkin haastavaa, sillä opettajat tietävät asiasta vain vähän (Kirby ym. 2005). Opettajan olisi hyvä saada selville, johtuvatko vaikeudet kehityksellisestä motorisen oppimisen ongelmasta vai vain motoriikan harjaantumattomuudesta. Omalta osaltaan välineet ongelmien tunnistamiseen ja kehityksen seuraamiseen lisäävät opettajien tietämystä ja helpottavat opetussuunnitelman mukaista toimintaa. Motoriikan havainnointilomaketta (MOQ-T-FI) voidaan opetuksen suunnittelun lisäksi käyttää myös pedagogisessa arvioissa ja pedagogisessa selvityksessä, jotka laaditaan kolmiportaisen tuen portaalta toiselle siirryttäessä.

Lisäksi opettajien koulutuksessa tulisi käsitellä enemmän motoriikan oppimisvaikeutta ja sen varhaisen tunnistamisen merkitystä esi- ja alkuopetuksessa. Näin motorisen oppimisen vaikeuksien ja motoristen taitojen tukemisen vaikutus lapsen kokonaisvaltaiseen kehitykseen ja hyvinvointiin nähtäisiin vielä selkeämmin. Tällöin myös ne lapset, joille uusien motoristen taitojen oppiminen on vaikeaa, saisivat heille kuuluvaa tukea kouluympäristössä. Opettajien vähäinen tieto motoriikan oppimisvaikeudesta ja havainnointityökalujen puute on yllättävää, sillä motorisen oppimisen vaikeuksien yhteydestä kokonaiskehitykseen (mm. Piek ym. 2012) ja vaikeuksien pitkäkestoisuudesta (Cantell 1998; Cousins & Smyth 2003) on selvää näyttöä.

Tämä tutkimus tuo omalta osaltaan ilmiötä tunnetuksi ja lisää toivon mukaan myös koulumaailmassa motorisen oppimisen ongelmiin puuttumista ja oikeanlaisen tuen tarjoamista. Jatkossa olisi syytä selvittää, miten opettajat voisivat helpottaa motorisen oppimisen vaikeuksia koulun arjessa ja mitkä interventiot olisivat tehokkaimpia ja kouluympäristöön parhaiten soveltuvia.

Haluamme kiittää Suomen CP-liitto ry:tä ja Raha-automaattiyhdistystä Motoriikan havainnointilomakkeen kehittämistyön mahdollistamisesta. Suuri kiitos kuuluu kaikille lomakkeen kulttuuriseen kääntämiseen osallistuneille: Timo Ahonen, Marja Cantell, Marina Schoemaker, Elina Hakkarainen, Tuire Koponen, Ben Waller ja Michael Freeman. Nöyrin kiitos myös opettajille, jotka osallistuivat esitetaukseen ja antoivat arvokasta palautetta lomakkeen täyttämisestä.

LÄHDELUETTELO

- Ahonen, T.** 1990. Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinen seurantatutkimus. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 78. Väitöskirja.
- APA, American Psychiatric Association.** 2013. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington, DC.
- Asonitou, K., Koutsouki, D., Kourteissis, T. & Charitou, S.** 2012. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities* 33 (4), 996–1005.
- Barnett, A.L.** 2008. Motor assessment in developmental coordination disorder: from identification to intervention. *International Journal of Disability, Development and Education* 55 (2), 113–129.
- Beaton, D.E., Bombardier, C. & Guillemin, F.** 2000. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 25 (24), 3186–3191.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Wilson, P.** 2012. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 54, 54–93.
- Cantell, M.** 1998. Developmental coordination disorder in adolescence: Perceptual- motor, academic and social outcomes of early motor delay. Jyväskylä: LIKES-Research Report on Sport and Health, 112. Väitöskirja.
- Cantell, M., Smyth, M. & Ahonen, T.** 2003. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science* 22 (4–5), 413–431.
- Chambers, M. & Sugden, D.** 2002. The identification and assessment of young children with movement difficulties. *International Journal of Early Years Education* 10 (3), 157–176.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. & Andries, C.** 2009. Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine* 8, 154–168.
- Cousins, M. & Smyth, M.M.** 2003. Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science* 22, 433–459.
- EACD, European Academy of Childhood Disability.** 2011. EACD Recommendations, long version. Definition, diagnosis, assessment and intervention of Developmental Coordination Disorder, 1–115.
- Field, A.P.** 2009. *Discovering statistics using SPSS (and sex, drugs and rock 'n' roll)*, 3rd ed. Los Angeles: SAGE Publications.
- Flapper, B.C.T. & Schoemaker, M.M.** 2013. Developmental coordination disorder in children with specific language impairment: co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities* 34, 756–763.
- Haapala, E., Poikkeus, A.-M., Tompuri, T., Kukkonen-Harjula, K., Leppänen, P., Lindi, V. & Lakka, T. A.** 2013. Associations of motor and cardiovascular performance with academic skills in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Lainattu 23.3.2014, saatavilla: doi: 10.1249/MSS.0000000000000186.
- Hay, J. A. & Donnelly, P.** 1996. Sorting out the boys from the girls: Teacher and student perceptions of student physical ability. *Avante* 2, 36–52.
- Hay, J., Hawes, R. & Faught, B. E.** 2004. Evaluation of a screening instrument for developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health* 34 (4), 308–313.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A. & Barnett, A. L.** 2007. *Movement Assessment Battery for Children-2*. London: Harcourt Assessment.
- ICD-10.** 1992. *Classification of Mental and Behavioral Disorders: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines*. Geneva: World Health Organisation.
- Jongmans, M., Smits-Engelman, B. C. & Schoemaker, M. 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 (6), 528–537.
- Kalaja, S.** 2012. Fundamental movement skills, physical activity and motivation toward Finnish school physical education: a fundamental movement skills intervention. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Sport, Physical Education and Health 183. Väitöskirja.
- Kantomaa, M., Purtsi, J., Taanila, A.M., Remes, J., Viholainen, H., Rintala, P., Ahonen, T. & Tammelin, T.** 2011. Suspected motor problems and low preference for active play in childhood are associated with physical inactivity and low fitness in adolescence. *PLoS One* 6 (1), e14554. Doi: 10.1371/journal.pone.0014554.
- Kauranen, K.** 2011. Motoriikan sääteley ja motorinen oppiminen. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 167. Tampere.
- Kirby, A., Davies, R. & Bryant, A.** 2005. "Do teachers know more about specific learning difficulties than general practitioners?" *British Journal of Special Education* 32 (3), 122–126.
- Lingman, R., Golding, J., Jongmans, M.J., Hunt, L.P., Ellis, M. & Emond, A.** 2010. The association between developmental coordination disorder and other developmental traits. *Pediatrics* 126 (5), 1109–1118.
- OKM** 2014. Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki. Selvitys kolmiportaisen tuen toimeenpanosta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2. Lainattu 1.4.2014, saatavilla: http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2014/Oppimisen_ja_hyvinvoinnin_tuki.html?lang=fi
- Peersman, W., Carton, W., Cambier, D., De Maeseeneer, J. & Waelvelde, H.** 2011. Psychometric properties of a motor skill checklist for 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development* 38 (3), 350–357.
- Piek, J., Hands, B. & Licari, M.** 2012. Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*. Lainattu 1.4.2014, saatavilla: doi: 10.1007/s11065-012-9211-4.
- Pieters, S., De Block, K., Scheiris, J., Eyssen, M., Desoete, A., Deboutte, D., Van Waelvelde, H. & Roeyers, H.** 2012. How common are motor problems in children with a developmental disorder: rule or exception? *Child: Care, Health and Development* 38 (1), 139–145.
- Rasmussen, P. & Gillberg, C.** 2000. Natural outcome of ADHD with Developmental Coordination Disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 39 (11), 1424–1431.
- Rigoli, D., Piek, J. & Kane, R.** 2012. Motor coordination and psychosocial correlates in a normative adolescent sample. *Pediatrics* 129 (4), 892–900.
- Rihtman, T., Wilson, B.N. & Parush, S.** 2011. Development of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for preschoolers and preliminary evidence of its psychometric properties in Israel. *Research in Developmental Disabilities* 32 (4), 1378–1387.
- Rintala, P., Pienimäki, K., Ahonen, T., Cantell, M. & Kooistra, L.** 1998. The effects of a psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human Movement Science* 17, 721–737.
- Rivlis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J. & Faught, J.** 2011. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities* 32 (3), 894–910.
- Rosenblum, S.** 2006. The development and standardization of the Children Activity Scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with Developmental Coordination Disorders. *Child: Care, Health and Development* 32, 619–632.
- Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., Graf, C. & Hebestreit, H.** 2010. Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 20 (4), 670–678.
- Schoemaker, M. M.** 2003. *Manual of the motor observation questionnaire for teachers*. Groningen: Internal Publication, Center for Human Movement Sciences. In Dutch.
- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Reinders-Messelink, H. & De Kloet, A.** 2008. Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science* 27, 190–199.
- Sugden, D. & Wade, M.** 2013. *Typical and Atypical Motor Development*. Gosport, Hants UK: Mac Keith Press.
- Timmons, B.W.** 2012. Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 37 (4), 773–792.
- Valtonen, R., Mustonen, K. & työryhmä.** 2007. LENE – leikki-ikäisen lapsen neurologinen arvio. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.

- Viholainen, H., Aro, T., Purtsi, J., Tolvanen, A. & Cantell, M.** 2013. Adolescents' school-related self-concept mediates motor skills and psychosocial well-being. *British Journal of Educational Psychology*. Lainattu 8.4.2014, saatavilla: doi: 10.1111/bjep.12023
- Visser, J.** 2003. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science* 22 (4/5), 479–493.
- Wagner, M., Bös, K., Jasenoka, J., Jekauc, D. & Peterman, F.** 2012. Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities* 33, 2072–2079.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J. & Visscher, C.** 2011. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities* 32 (6), 2773–2779.
- Wilson, B., Crawford, S., Green, D., Roberts, G., Aylott, A. & Kaplan, B.** 2009. Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 29 (2), 182–202.
- Wilson, B., Kaplan, B., Crawford, S., Campbell, A. & Dewey, D.** 2000. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy* 54, 484–493.
- Wilson, P.** 2005. Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46 (8), 806–823.
- Wilson, P., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Blank, R.** 2013. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology* 55, 217–228.
- Zwicker, J., Missiuna, C. & Boyd, L.** 2009. Neural correlates of developmental coordination disorder: a review of hypotheses. *Journal of Child Neurology* 24 (10), 1273–1280.



III

RELIABILITY AND VALIDITY OF THE FINNISH VERSION OF THE MOTOR OBSERVATION QUESTIONNAIRE FOR TEACHERS

by

P. Asunta, H. Viholainen, T. Ahonen, M. Cantell, J. Westerholm,
M.M. Schoemaker & P. Rintala, 2017

Human Movement Science 53, 63-71

Reproduced with kind permission by Elsevier.



Full Length Article

Reliability and validity of the Finnish version of the motor observation questionnaire for teachers



P. Asunta^{a,*}, H. Viholainen^b, T. Ahonen^c, M. Cantell^d, J. Westerholm^e, M.M. Schoemaker^f, P. Rintala^a

^a Department of Sport Sciences, P.O. Box 35, FI-40014 University of Jyväskylä, Finland

^b Department of Education, Special Education Unit, P.O. Box 35, FI-40014 University of Jyväskylä, Finland

^c Department of Psychology, P.O. Box 35, FI-40014 University of Jyväskylä, Finland

^d Department of Special Educational Needs and Youth Care, University of Groningen, P.O. Box 72, 9700 AB Groningen, The Netherlands

^e Niilo Mäki Institute, P.O. Box 35, FI-40014 University of Jyväskylä, Finland

^f University of Groningen, University Medical Centre Groningen, Centre for Human Movement Sciences, P.O. Box 30.001, 9700 RB Groningen, The Netherlands

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 December 2015

Revised 12 December 2016

Accepted 13 December 2016

Available online 21 December 2016

Keywords:

DCD

MOQ-T

Validity

Reliability

Psychometric properties

Screening

ABSTRACT

Objectives: Observational screening instruments are often used as an effective, economical first step in the identification of children with Developmental Coordination Disorder (DCD). The aim was to investigate the psychometric properties of the Finnish version of the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T-FI).

Methods: The psychometric properties were tested using two separate samples (S1: age range 6–12, M 9y 5mo, females 101, males 92; S2: age range 6–9, M 7y 7mo, females 404, males 446). Teachers completed the MOQ-T-FI in both samples, and in sample 2 teachers' ratings were compared to student's performance on the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2). Internal consistency was investigated by using Cronbach's alpha, predictive validity by receiver operating characteristic (ROC) analysis, concurrent validity by correlation analysis, and construct validity by factor analysis.

Results: The MOQ-T-FI behaves consistently with its original Dutch version. The internal consistency was excellent ($\alpha = 0.97$). The bifactor model, with one general factor and two specific factors, fit the data significantly better than the first-order model. The concurrent validity with the MABC-2 was moderate ($r = 0.37$ $p < 0.001$). Sensitivity was 82.5% and specificity 44.5%, respectively.

Conclusion: Notwithstanding the low specificity the MOQ-T-FI can be considered as a promising screening tool in the school environment for Finnish children at risk of motor learning problems.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Developmental coordination disorder (DCD) is a common neurodevelopmental disorder affecting approximately 5–6% of school-aged children. It is characterized by an inability to execute movement skills, with a significant negative impact on the child's performance in activities of daily living or academic skills (APA, 2013). The identification of children with DCD is

* Corresponding author.

E-mail address: pirtita.asunta@gmail.com (P. Asunta).

complicated. A general lack of awareness, DCD's variability in presentation and comorbidity are the main reasons why identification is often delayed (Kennedy-Behr, Wilson, Rodger, & Mickan, 2013; Kirby, Davies, & Bryant, 2005; Wilson, Ruddock, Smits-Engelsman, Polatajko, & Blank, 2013), or even ignored. However, early identification is recommended to avoid commonly occurring secondary problems, such as social and emotional difficulties (Kirby, Sugden, & Purcell, 2014; Rigoli, Piek, Kane, & Oosterlaan, 2012; Viholainen, Aro, Purtsi, Tolvanen, & Cantell, 2014; Wagner, Bös, Jascenoka, Jekauc, & Petermann, 2012), health problems and inactivity (Hendrix, Prins, & Dekkers, 2014; Joshi et al., 2015; Rivilis et al., 2011), or academic problems (Cantell, Smyth, & Ahonen, 2003; Kantomaa et al., 2013).

The question, however, is how to best recognize those children who need support for their motor development. Standardized tests are time consuming and expensive (Cools, De Martelaer, Samaey, & Andries, 2009). Furthermore, there is disagreement on what might be the most accurate test in diagnosing DCD (Piek, Hands, & Licari, 2012; Watter et al., 2008), because commonly used standardized tests measure only discrete aspects of movement competency (Lane & Brown, 2015; Rudd et al., 2015). Observational questionnaires could reconcile the discrepancy between motor tests and give information about more diverse aspects of motor development (Doderer & Miyahara, 2013). Consequently, in order to measure movement competence, it is suggested to use a wider range of test batteries (Rudd et al., 2015). Therefore, a multilevel approach for testing and evaluation in different environments is recommended (APA, 2013; Cools et al., 2009; Wilson, 2005). Observational screening instruments are often used as an effective, economical first step in the identification of children with motor learning difficulties (Cairney et al., 2007; Green et al., 2005). Several questionnaires for parents (Rosenblum, 2006; Wilson et al., 2009), teachers (Faught et al., 2008; Henderson, Sugden, & Barnett, 2007; Rosenblum, 2006; Schoemaker, Flapper, Reinders-Messelink, & Kloet, 2008) and children (Barnett, Robinson, Webster, & Ridgers, 2015; Cairney et al., 2007) have been developed for that purpose, though it should be noted that questionnaires are subjective (Schoemaker & Wilson, 2014). Nevertheless, the questionnaires do provide useful information about functional motor abilities and how motor problems interfere with academic achievement or activities of daily living (Netelenbos, 2005; Schoemaker, 2014).

In Finland, there are no observational questionnaires available for motor screening purposes. This lack notwithstanding, the new national school curriculum (which came into effect in August 2016) expects teachers to recognize motor learning difficulties in 6–9-year-old children. The Finnish National Core Curriculum focuses on earliest possible support in order to prevent the emergence and accumulation of problems. Support for growth and learning are provided in three stages: general support, intensified support and special support. General support provided by the classroom teacher is available for everyone as part of everyday teaching. If general support is not enough, then pedagogical assessment is required. Intensified and special supports are based on precise and careful assessment (FNBE, 2016). Therefore, an observational screening tool is needed to help teachers to recognize all children who need support in motor learning.

Cultural translation was chosen instead of developing a new questionnaire because it ensures comparability across international populations. (EACD, 2011; Rihtman, Wilson, & Parush, 2011). On the basis of a large systematic review, the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T) was chosen for culture and language adaptation in Finland (Asunta, Viholainen, Ahonen, Westerholm, & Rintala, 2014). This study aims to determine the psychometric properties of the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T-FI), and to investigate if the questionnaire can be used as a screening tool for motor learning difficulties in Finland. So far, sensitivity and specificity in motor observation questionnaires are usually lower in population-based screenings than they are in clinical populations. The sensitivity and specificity of MOQ-T have been investigated in a combined clinic-control sample only. This study is the first one to investigate the sensitivity and specificity of MOQ-T in a population-based sample.

2. Methods

2.1. Participants

Reliability and validity analyses were based on two community-based data sets: the first data set (S1; teachers $n = 27$, children $n = 193$, 6–12 years, $M_{\text{age}} = 9\text{y } 5\text{mo}$; females 52.3%, males 47.7%) and the second data set (S2; children $n = 850$, 6–9 years, $M_{\text{age}} = 7\text{y } 7\text{mo}$; females 47.5%, males 52.5%). All children were without neurological, physical or intellectual disabilities. In S1, eight pre- and elementary schools in central Finland were selected. These were geographically distributed and included urban, suburban and rural areas. In most cases, all children from each class were tested. The exceptions included those cases in which the class size and the amount of consents received were large. For these, every second child was selected alphabetically. In S2, which serves as the reference data, the children were selected comprehensively from pre- and elementary schools in five different territories in Finland (north, south, west, east, and southwest), proportionally to the number of inhabitants. Each territory was divided further into three different municipalities (urban, suburban and rural). From each included class, three girls and three boys were selected by a specific system: every second child in alphabetical order. For pragmatic reasons, some classes were included as a whole. Ethical approval was obtained from the University of Jyväskylä Ethical Committee. Parents provided written, and children oral, consent.

2.2. Procedure

The first data set (S1) was designed to investigate concurrent validity, discriminative validity and predictive validity. All children were assessed with two instruments: the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition,

administered at school by a trained physical education teacher (adapted physical activity specialist); and the Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T-FI), which was filled out by the classroom teacher (81.3%), physical education teacher (9.8%), preschool teacher (3.1%), special education teacher (4.1%) or other education professionals (1.6%). In 12.9% of the cases, two raters filled out the MOQ-T form. The second data set (S2) was used to calculate the Finnish standards and to study internal consistency and construct validity. The reference value data consisted of MOQ-T-FI forms filled out by classroom teachers (82.5%), preschool teachers (11.2%), special education teachers (2.1%) and other education professionals (4.2%). In 20.2% of the cases, two adults filled out the questionnaire.

2.3. Instruments

2.3.1. The Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T)

The MOQ-T is an observational questionnaire for teachers to assess children aged 5–11 years. The MOQ-T is intended to assess teacher ratings of fine, gross and perceptual motor behavior performed in daily situations. It has been developed in the Netherlands by Van Dellen, Vaessen, and Schoemaker (1990) and adapted by Schoemaker et al. (2008). The MOQ-T is an 18-item, 4-point scale, which is scored such that higher scores reflect greater risk for motor problems. Total points range from 18 to 72 (Schoemaker et al., 2008). The MOQ-T-FI is the Finnish version and it is a web-based questionnaire to help teachers recognize motor learning problems in the age range of 6–9 years. It has been culturally adapted and pretested for Finnish culture and language (Asunta et al., 2014). The cultural adaptation and translation were carried out according to international guidelines proposed by Beaton, Bombardier, Guillemin, and Ferraz (2000). Contact with the developer of the original MOQ-T was close during all six stages of the adaptation process. The initial validation and translation succeeded well (Asunta et al., 2014). Teachers completed the MOQ-T-FI forms electronically.

2.3.2. The Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)

The MABC-2 is a norm-referenced test which assesses motor functioning: fine motor tasks, balance and ball skills for children aged 3–16 years (Henderson et al., 2007). The MABC-2 test is one of the most commonly used tests for detecting motor learning problems (Slater, Hillier, & Civetta, 2010).

2.4. Statistical analysis

Construct validity was established through principal component analysis. Previous factor analysis has revealed two factors contributing to motor problems: motor function and handwriting/fine motor control (Asunta et al., 2014; Giofre, Cornoldi, & Schoemaker, 2014; Schoemaker et al., 2008). Principal component analysis (PCA) with varimax rotation and confirmatory factor analysis (CFA) was used to analyze the fit of the hypothesized factor structure. To assess the CFA models, the following goodness of fit indexes by Hu and Bentler (1991) were used: χ^2 , comparative fit index (CFI; >0.95), Tucker-Lewis index (TLI; >0.95), root mean square error of approximation (RMSEA; <0.06), and standardized root mean square residual (SRMR; <0.08). In addition, the sample-size adjusted Bayesian information criterion (ABIC) was used in order to compare modified models to each other. The lower a model's ABIC is, the better the model is. The CFA models were compared using a Satorra-Bentler scaled chi-square difference test (Satorra & Bentler, 2001) and Δ CFI criterion. Δ CFI \leq -0.01 indicates that the null hypothesis of invariance should not be rejected (Cheung & Rensvold, 2002).

Internal consistency was calculated using Cronbach's coefficient alpha as a measure of reliability. It examines how well all the items (18) measure the same construct. The minimum acceptable value is 0.70 (Terwee et al., 2007). Average variance extracted (AVE; >0.5), and composite reliability (CR; >0.7) were calculated to measure construct reliability and convergent validity (Fornell & Larcker, 1981).

For establishing concurrent validity, Spearman's rho was calculated between the total score for the MOQ-T-FI and the total score on the MABC-2 test. A nonparametric test was used because of non-normally distributed data. Predictive validity was tested using a Receiver operating characteristic (ROC) curve.

Analyses were carried out using the Statistical Package for Social Science 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL) and MPLUS 7.3 versions (Muthen and Muthen, 1998–2012). All statistical tests with p values less than 0.05 were considered significant. The effects of gender and age were analyzed with nonparametric tests and the effect sizes (r) were evaluated by the recommendations of Cohen (1992), where $0.1 \leq r < 0.3$ represents small effect, $0.3 \leq r < 0.5$ medium effect, and $0.5 \leq r$ large effect. Missing values did not exist, because the data was collected electronically.

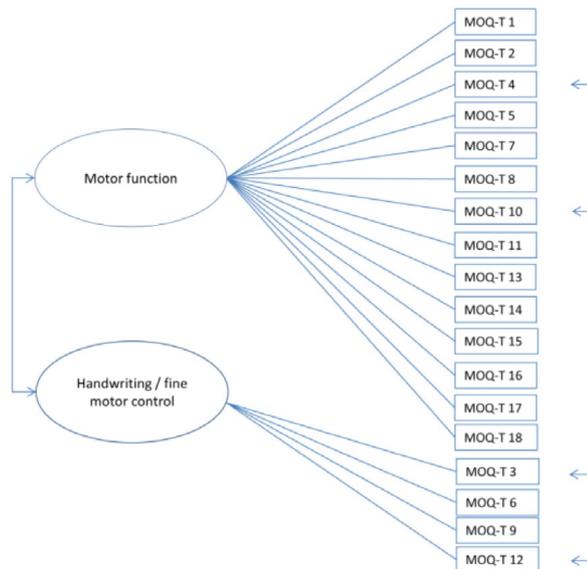
3. Results

A small but significant gender difference in S2 was found (Mann Whitney $U = 112513$, $z = 6.31$, $p < 0.001$, $r = 0.216$). Boys had a higher mean rank score for the MOQ-T-FI total score ($Mdn = 25$) than girls did ($Mdn = 21$). There were also age differences, measured with the Kruskal-Wallis nonparametric test ($H(3) = 19.754$, $p < 0.001$). A more detailed comparison between the age groups revealed that the differences were significant between 6- and 7-year-olds ($z = -94.70$, $p = 0.002$, $r = 0.277$) and also between 7- and 9-year-olds ($z = 97.53$, $p < 0.001$, $r = 0.243$), respectively. In both cases the effects were small. The computer program also counted the completion times for the electronic version of MOQ-T-FI. The average completion time was 3.3 min.

3.1. Construct validity

The factorial structure of the MOQ-T-FI was estimated in two steps. Initially, the Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy ($KMO = 0.968$) and Bartlett's test of sphericity ($\chi^2 = 13763.56$ (153), $p < 0.001$) were reviewed and the correlation matrix was shown to be suitable for factor analyses. In the first phase, principal component analysis (PCA) with a varimax rotation, where the estimated components are orthogonal, was used. The first two largest components, motor function and

Model 1: The first-order factor model



Model 2: Bifactor model

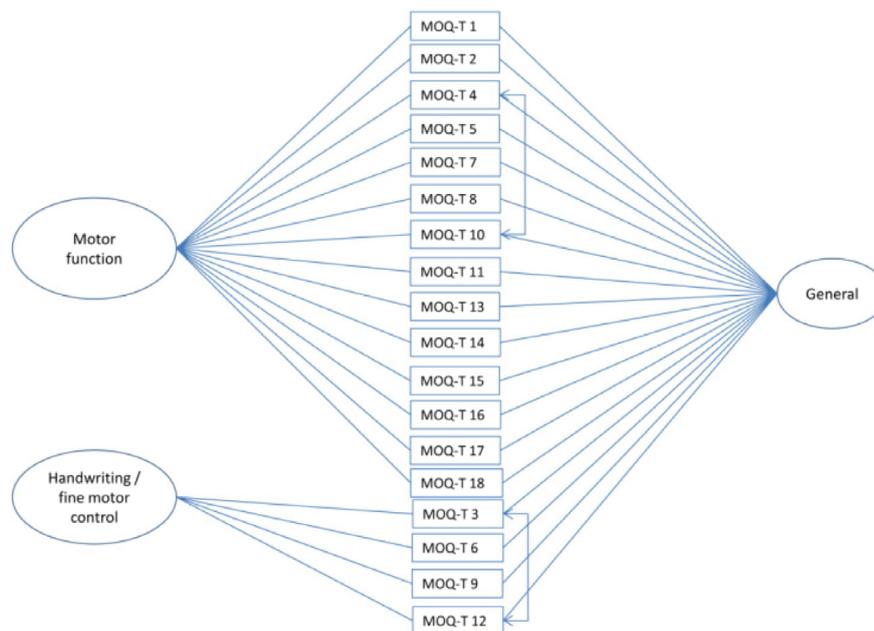


Fig. 1. Structures of CFA models for the MOQ-T-FI.

handwriting/fine motor control, were found, which together explained 70.5% of the variance. Almost the same two-factor structure was found in the original version (Schoemaker et al., 2008). In the second step, based on the structure of the PCA, we calculated a confirmatory factor analysis (CFA). The parameters of the CFA model were estimated by using the maximum likelihood robust (MLR) estimation method. The best model was received after some modifications were made. The largest modification index was between items 4 and 10 (mod = 71.65) and between items 3 and 12 (mod = 62.98), in which residual errors were allowed to correlate freely. Theory supported these modifications.

The first-order factor pattern of the MOQ-T-FI (Model 1, Fig. 1) was equal to that of the original MOQ-T. Only one item, item 9, loaded MOQ-T-FI more on the handwriting factor than on general motor functioning (Schoemaker et al., 2008). However, exactly the same factor structure was found with the Italian adaptation of the MOQ-T (Giofre, Cornoldi, & Schoemaker, 2014).

The correlation between the two factors, motor functioning and handwriting/fine motor control ($r = 0.728$, $p < 0.001$), suggest that there might exist a general factor as well, which has been found in a previous study on the MOQ-T (Giofre et al., 2014). To test this finding we used a bifactorial model, which is not restricted by the number of first order factors. Fur-

Table 1
Fit indexes for CFA models.

Model	χ^2 (df)	RMSEA	SRMR	CFI	TLI	ABIC
M1	530.90 (132)*	0.060	0.038	0.951	0.943	21850.503
M2	333.38 (115)*	0.047	0.020	0.973	0.964	21576.337
Model	$\Delta \chi^2$ (Δ df)	Δ CFI				
M1-M2	175.50 (17)*	-0.022				

* $p < 0.001$.

Table 2
Factor coefficients for bifactor and first-order factor models.

Item	General λ (s.e.)	Bifactor model (M2)		First order model (M1)	
		Motor function λ (s.e.)	Handwriting/ fine motor λ (s.e.)	Motor function λ (s.e.)	Handwriting/ fine motor λ (s.e.)
1. The child's movements are very similar to the movements a younger child would make	.512 (.380)	.364 (.044)		.395	.629
2. The child has difficulty performing activities involving whole-body movements (e.g., getting dressed, catching a ball)	.675 (.360)	.529 (.045)		.736	.855
4. The child's movements are discontinuous; they lack fluency and feature stops and starts	.600 (.038)	.511 (.052)		.750	.866
5. The child easily loses its balance	.630 (.044)	.527 (.053)		.676	.819
7. When the child performs movements with the right or left hand, the other side of the body shows similar movements	.702 (.040)	.211 (.070)		.537	.701
8. The child makes situationally correct movements but the timing is off	.723 (.039)	.385 (.064)		.672	.817
10. The child's movements look rigid and stiff	.662 (.040)	.550 (.049)		.740	.856
11. The child has difficulty making rhythmical movements	.766 (.027)	.312 (.049)		.684	.808
13. The child's handwriting is more irregular than that of same-age peers	.627 (.048)	.500 (.058)		.643	.801
14. The child needs to consciously plan movements that same-age peers perform automatically	.607 (.039)	.597 (.039)		.725	.832
15. The child is unable to timely react to an approaching ball	.715 (.038)	.396 (.058)		.668	.815
16. When pressed for time, the child quickly loses control over its movements	.742 (.030)	.213 (.050)		.595	.733
17. The child shows impeded agility in dexterity games	.652 (.038)	.620 (.038)		.810	.882
18. The child is clumsy, it drops things continuously	.694 (.041)	.507 (.054)		.738	.860
3. When spelling or content require attention, the child writes less well than usual for a child of that age	.632 (.036)		.367 (.063)	.534	.721
6. The child has difficulty performing activities requiring fine movements (e.g., handicrafts, writing)	.769 (.039)		.483 (.080)	.825	.872
9. The child has problems with tasks requiring eye-hand coordination	.863 (.030)		.226 (.077)	.796	.893
12. The child has difficulty fastening buttons and tying shoelaces	.652 (.038)		.402 (.073)	.587	.757
Variances					
AVE ^a	.59	.39	.32	.65	.66
CR ^b	.96	.89	.63	.96	.89

Note: Standardized solution (STDYX); λ factor loadings; (s.e.) standard errors; R^2 = R squared, (1-item error variance).

* Factor variances were constrained to be 1.00.

^a AVE = average variance extracted ($(\sum \lambda_i^2) / ((\sum \lambda_i^2) + \sum \text{Var}(\epsilon))$), > 0.50 (Fornell & Larcker, 1981).

^b CR = Composite reliability, $(\sum \lambda_i^2) / ((\sum \lambda_i^2) + \sum \text{Var}(\epsilon))$, > 0.70 (Fornell & Larcker, 1981).

thermore, the advantage of the bifactor model is that it distinguishes the variances explained by the general factor and the independent specific factors, which are not allowed to correlate with each other. The general factor accounts for significant covariance of all the observed items, whereas the specific factors account for variance over and beyond the general factor (Chen, Hayes, Carver, Laurenceau, & Zhang, 2012; Chen, West, & Sousa, 2006). Both CFA models had the same error covariance structure. Both models, the first-order factor model and bifactor model, are illustrated in Fig. 1.

Based on goodness-of-fit indexes, both models fit the data well (Table 1). The Satorra-Bentler scaled chi-square difference test demonstrated that the bifactor model fit the data significantly better than the first-order model did. In addition, the fit indexes and the change in ABIC criterion support this conclusion. All factor loadings were significant. The AVE values indicated good convergent validity for both factors in M1 and for the general factor in M2. The coefficients and estimates for both models can be seen in Table 2.

3.2. Internal consistency

The internal consistency of the MOQ-T-FI was excellent for the total score ($\alpha = 0.96$) and for two components (motor functioning, $\alpha = 0.96$; handwriting/fine motor control $\alpha = 0.90$). This reflects the fact that the items are closely interrelated. The item–total correlation coefficients ranged from 0.59 to 0.84. Cronbach's alpha did not increase significantly if any of the items were deleted (variation 0.957–0.961). The CR values supported good internal consistency for both factors in M1 (0.96/0.89). In M2, the general factor (0.96) and motor function (0.89) showed excellent internal consistency, but handwriting/fine motor control (0.63) did not reach the minimum standard of 0.70.

3.3. Concurrent validity

The correlation between the total score on the MOQ-T-FI and the sum of the raw scores on all items (8) of the MABC-2 was assessed. Concurrent validity with MABC-2 was moderate, but statistically significant ($r = 0.368$, $p < 0.001$).

3.4. Predictive validity

The sensitivity of the MOQ-T-FI was 82.0% and its specificity was 44.4% for the whole age range with a cut-off value of 36. In the age range of 6–9-year-old children, the sensitivity was 85.9% and specificity 50.0%, with a cut-off value of 37, and for 10–12-year-old children the sensitivity was 80.8%, and specificity was 52.6% with a cut-off value of 25. The estimated area under the receiver operating characteristic curve (AUC) for the whole age range was moderate: 0.73 (CI 95%, 0.64–0.82). This indicates the likelihood that a child with motor problems receives a higher total score on the MOQ-T-FI than a child without motor problems does (Fig. 2).

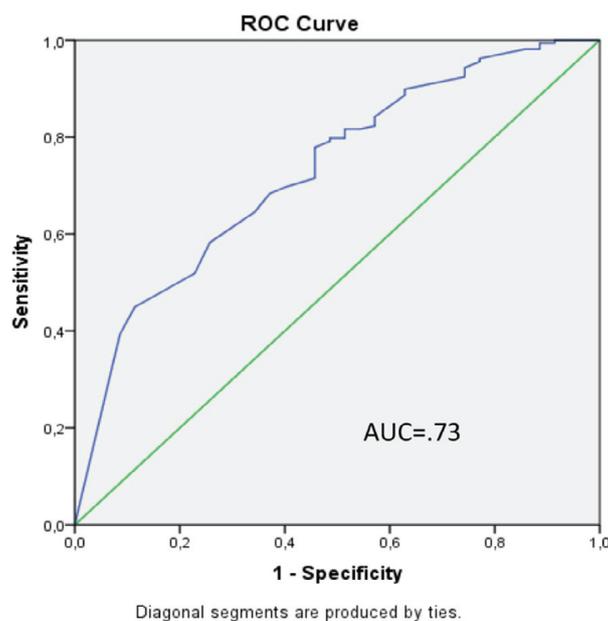


Fig. 2. A receiver operating characteristic (ROC) model and area under curve (AUC).

4. Discussion

Our aim was to study validity and reliability of the MOQ-T in the Finnish context as an observational tool for teachers to recognize motor learning difficulties. An observational screening tool is needed to help teachers to recognize children who need support in motor learning. The need for this kind of tool is a topical issue in Finland because of the Core curricular change which emphasizes the early prevention of problems and support of learning in the problematic skill areas. Our results showed that the ability of the MOQT-FI to identify children with DCD is inadequate for health care screening purposes (APA, 1985) in which low specificity is unacceptable due to over-referral and for cost-effectiveness (Schoemaker, 2014). However, low specificity is not a concern in the school context, where assessment and support are closely tied to each other, and therefore, the strength and extent of support is based on frequent assessment. Besides in the school context when the support is given by class or PE teachers, extra physical activity and support for a relatively large number of false positives does not cause any harm. For the identified children, no further assessment is necessary unless the support in the school environment has not been helpful, and the pupil has still major challenges in motor coordination and learning. Therefore we suggest that high sensitivity is the most important issue when the aim is to identify those children who could benefit from extra support in physical education and motor learning. Consequently we followed the aim of the original MOQ-T and were able to identify children with motor learning problems in order to offer extra support in motor learning within the school.

Sensitivity did reach the required standard of >80%, which consequently meets international standards (APA, 1985). In addition, sensitivity and specificity in motor observation questionnaires are also usually lower in population-based screening than they are in clinical populations. Furthermore, the results regarding sensitivity are mixed (Schoemaker, 2014). However, we believe that sensitivity and specificity could be further improved by better informing the teachers about motor learning problems and by training the teachers to administer the MOQ-T (Giofre et al., 2014).

The results provide support for the Finnish translation and cultural adaptation of the MOQ-T. Specificity and predictive validity were slightly better in the original Dutch version, but the original Dutch study consisted of a clinic sample of children, whereas community-based samples were included in the present Finnish sample. In other words, this study demonstrated the Finnish adaptation to be compatible with the original MOQ-T. MOQ-T-FI can be used as a fast, initial screening tool for identifying motor learning problems, like DCD, particularly in the school context in Finland. This is true despite the fact that the original MOQ-T was not developed for use as a population-based screening.

Separate norms and cut-off scores for different age groups and for girls and boys will be needed in Finland, because gender and age significantly influenced the MOQ-T-FI total score. A closer look at the bifactor model loadings reveals that loadings are higher on the general motor factor than on the two underlying specific factors, that is, on motor functioning and handwriting. Accordingly, when children are identified by teachers as having motor problems, the interventions and support could be set for all areas of motor functioning.

It is known that teacher ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity (Netelenbos, 2005), which was also apparent in this study. The low concurrent validity might be due to a difference in the nature of the activities assessed by the MOQ-T and the MABC-2. Standardized motor tests such as the MABC-2 include a limited number of motor activities that are only partly related to the daily activities children encounter at home or at school. Questionnaires have an advantage over standardized tests because they assess a broader area of motor function. In particular, they assess the functional skills and limitations across a variety of tasks and settings in daily living (Green et al., 2005).

Despite some limitations, as described above, the MOQ-T-FI could help teachers to recognize motor learning difficulties, including the DCD, in 6–9 year old children. This finding is timely due to the forthcoming national school curriculum requirements in Finland. This study shows that MOQ-T-FI is an easy-to-use, inexpensive questionnaire, which provides valid and reliable information for teachers. The usability in a school context is excellent, especially compared to most standardized tests. A professionally performed motor competence assessment takes 30 to 40 min, whereas MOQ-T-FI takes approximately 3 min of a teacher's time. Nevertheless, if the child's motor difficulties are severe and more support in motor learning is needed than the teacher can give, a standardized motor test is essential to confirm the range and degree of motor learning problems. If it is likely that a child has such serious problems in motor learning that the activities of daily living are limited, a teacher can, in these situations, guide the child and the parents to further discuss the situation with a school nurse or, if available, a school doctor, who can make a referral to additional motor assessment. In such a situation, the MOQT-FI results can provide important information about functional limitations across a variety of tasks related to daily living and academic skills in the school environment. MOQ-T-FI results could also be utilized this way in clinical settings. However, it is recommended to first conduct a study which aims to investigate the psychometric properties in a referred clinic sample.

5. Conclusion

In spite of the low specificity and concurrent validity with MABC-2, MOQ-T-FI can be considered as a quick and promising screening tool for early identification of motor learning problems in schools in Finland. It is likely that this kind of a feasible observational tool would (1) increase teacher awareness of motor learning problems among their pupils, (2) help teachers to recognize children at risk of DCD, and (3) give important information about the functional limitations across a variety of tasks and settings in daily living. However, further research is required to more specifically evaluate the validity and the

inter-rater and test-retest reliability of the Finnish adaptation of the MOQ-T in both clinic-referred and population-based samples. In the future, it would be also interesting to explore the cultural validity and make comparisons between countries.

Acknowledgements

This study was a part of the developmental research project (2012–2014) for children and adolescents with mild motor limitation executed in collaboration with the Finnish CP Association, the Niilo Mäki Institute, LIKES Research Center and the University of Jyväskylä. It was funded by Finland's Slot Machine Association. We want to thank all of the teachers and children who participated in this study. All the authors have stated that they had no interest that might be perceived as posing a conflict or bias.

References

- APA (1985). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC, USA: American Psychological Association.
- APA (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC, USA: American Psychiatric Association.
- Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Westerholm, J., & Rintala, P. (2014). Motoriikan Havainnointilomake suomalaisille opettajille-Motor Observation Questionnaire for Teachers lomakkeen kulttuurinen kääntäminen [Cultural Adaptation of Motor Observation Questionnaire for Teachers – development of Finnish version (MOQ-T-FI)]. *Liikunta ja Tiede*, 52, 78–86.
- Barnett, L., Robinson, L. E., Webster, E. K., & Ridgers, N. D. (2015). Reliability of the pictorial scale of perceived movement skill competence in two diverse samples of young children. *Journal Physical Activity and Health*, 12(8), 1045–1051. <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.2014-0141>.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186–3191.
- Cairney, J., Veidhuizen, S., Kurdyak, P., Missiuna, C., Faight, B. E., & Hay, J. (2007). Evaluating the CSAPPA subscales as potential screening instruments for developmental coordination disorder. *Archives of Disease in Childhood*, 92(11), 987–991. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2006.115097>.
- Cantell, M. H., Smyth, M. M., & Ahonen, T. P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science*, 22(4), 413–431.
- Chen, F. F., Hayes, A., Carver, C. S., Laurenceau, J.-P., & Zhang, Z. (2012). Modeling general and specific variance in multifaceted constructs: A comparison of the bifactor model to other approaches. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 219–251.
- Chen, F. F., West, S. G., & Sousa, K. H. (2006). A comparison of bifactor and second-order models of quality of life. *Multivariate Behavioral Research*, 41, 189–225.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233–255.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychology Bulletin*, 112, 155.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(2), 154.
- Doderer, L., & Miyahara, M. (2013). Critical triangulation of a movement test, questionnaires, and observational assessment for children with DCD. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 20(9), 435–442.
- EACD, European Academy of Childhood Disability. (2011). EACD Recommendations, long version. Definition, diagnosis, assessment and intervention of Developmental Coordination Disorder, 1–115.
- Faight, B. E., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Spironello, C. A. (2008). Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*, 27(2), 177–189.
- FNBE, Finnish National Board of Education (2016). *The national core curriculum for basic education 2014*. 978-952-13-6259-0. Finland: Porvoo Kirjakeskus Oy. Digital publication.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Giofre, D., Cornoldi, C., & Schoemaker, M. M. (2014). Identifying developmental coordination disorder: MOQ-T validity as a fast screening instrument based on teachers' ratings and its relationship with praxic and visuospatial working memory deficits. *Research in Developmental Disabilities*, 35(12), 3518–3525.
- Green, D., Bishop, T., Wilson, B. N., Crawford, S., Hooper, R., Kaplan, B., et al (2005). Is questionnaire-based screening part of the solution to waiting lists for children with developmental coordination disorder? *The British Journal of Occupational Therapy*, 68(1), 2–10.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). Movement assessment battery for children-2: Movement ABC-2: Examiner's manual Pearson.
- Hendrix, C., Prins, M., & Dekkers, H. (2014). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: A systematic review. *Obesity Reviews*, 15(5), 408–423.
- Hu, L., & Bentler, P. (1991). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1–55.
- Joshi, D., Missiuna, C., Hanna, S., Hay, J., Faight, B. E., & Cairney, J. (2015). Reprint of "Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time". *Human Movement Science*, 42, 307–317.
- Kantomaa, M. T., Stamatakis, E., Kankaanpää, A., Kaakinen, M., Rodriguez, A., Taanila, A., et al (2013). Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(5), 1917–1922.
- Kennedy-Behr, A., Wilson, B. N., Rodger, S., & Mickan, S. (2013). Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire 2007 for german-speaking countries: DCDQ-G. *Neuropediatrics*, 44(5), 245–251.
- Kirby, A., Davies, R., & Bryant, A. (2005). Do teachers know more about specific learning difficulties than general practitioners? *British Journal of Special Education*, 32(3), 122–126.
- Kirby, A., Sugden, D., & Purcell, C. (2014). Diagnosing developmental coordination disorders. *Archives of Disease in Childhood*, 99(3), 292–296.
- Lane, H., & Brown, T. (2015). Convergent validity of two motor skill tests used to assess school-age children. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 22(3), 161–172.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. (2012). *Mplus user's guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthen & Muthen. 1998–2012.
- Netelenbos, J. B. (2005). Teachers' ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science*, 24(1), 116–137. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2005.02.001>.
- Piek, J. P., Hands, B., & Licari, M. K. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*, 22(4), 402–413.
- Rigoli, D., Piek, J. P., Kane, R., & Oosterlaan, J. (2012). An examination of the relationship between motor coordination and executive functions in adolescents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(11), 1025–1031.
- Rihtman, T., Wilson, B. N., & Parush, S. (2011). Development of the little developmental coordination disorder questionnaire for preschoolers and preliminary evidence of its psychometric properties in Israel. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 32(4), 1378–1387.
- Rivlis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J., & Faight, B. E. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 894–910.

- Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the children activity scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with developmental coordination disorders. *Child: Care, Health and Development*, 32(6), 619–632.
- Rudd, J., Butson, M., Barnett, L., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., et al (2015). A holistic measurement model of movement competency in children. *Journal of Sports Sciences*, 1–9 (ahead-of-print).
- Satorra, A., & Bentler, P. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66, 507–514.
- Schoemaker, M., & Wilson, B. (2014). Screening for Developmental Coordination Disorder in school-age children. In J. Cairney (Ed.), *Developmental coordination disorder and its consequences*. University of Toronto Press (pp. 196–191).
- Schoemaker, M. M., Flapper, B. C. T., Reinders-Messelink, H., & Kloet, A. D. (2008). Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27(2), 190–199.
- Slater, L. M., Hillier, S. L., & Civetta, L. R. (2010). The clinimetric properties of performance-based gross motor tests used for children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2), 170–179.
- Terwee, C. B., Bot, S. D. M., Boer, M. R., Van der Windt, D. A., Knoll, D. L., Dekker, J., et al (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 34–42.
- Van Dellen, T., Vaessen, W., & Schoemaker, M. M. (1990). Clumsiness definition and selection of subjects. In A. F. Kalverboer (Ed.), *Developmental biopsychology: Experimental and observational studies in children at risk* (8 ed. (Vol. International Academy for Research in Learning Disabilities monograph series, pp. 135–153). Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press.
- Viholainen, H., Aro, T., Purtsi, J., Tolvanen, A., & Cantell, M. (2014). Adolescents' school-related self-concept mediates motor skills and psychosocial well-being. *British Journal of Educational Psychology*, 84(2), 268–280.
- Wagner, M. O., Bös, K., Jascenoka, J., Jekauc, D., & Petermann, F. (2012). Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2072–2079.
- Watter, P., Rodger, S., Marinac, J., Woodyatt, G., Ziviani, J., & Ozanne, A. (2008). Multidisciplinary assessment of children with developmental coordination disorder: Using the ICF framework to inform assessment. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 28, 331–352.
- Wilson, P. (2005). Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: An evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(8), 806–823.
- Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., & Kaplan, B. J. (2009). Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(2), 182–202.
- Wilson, P., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: A meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(3), 217–228.



IV

MITEN VOIMME TUNNISTAA LAPSET, JOILLA ON MOTORISEN OPPIMISEN VAIKEUKSIA, JA TUKEA HEITÄ KOULUYMPÄRISTÖSSÄ?

by

Piritta Asunta, Ida Mälkönen, Helena Viholainen, Timo Ahonen
& Pauli Rintala 2014

Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti
NMI-bulletin 24 (4), 4-21

Reproduced with kind permission by NMI-Bulletin.

Piritta Asunta
Ida Mälkönen
Helena Viholainen
Timo Ahonen
Pauli Rintala

Miten voimme tunnistaa lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, ja tukea heitä kouluympäristössä?

Kohokohdat

- *Lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, tulisi tunnistaa mahdollisimman varhain. Kouluissa lasten motorisiin vaikeuksiin puututaan kuitenkin hyvin harvoin, vaikka niiden yhteydet lapsen kokonaiskehitykseen tunnetaan.*
- *Motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen ja arviointiin suositellaan monivaiheista lähestymistapaa. Arvioinnin tarkoitus eli se, mihin tietoa tullaan käyttämään, vaikuttaa arvioinnin laajuuteen ja käytettäviin menetelmiin.*
- *Tiivis moniammatillinen yhteistyö on tärkeää, jotta lapsen suorituskyvystä saataisiin kokonaisvaltainen kuva ja hänen motorista kehitystään osattaisiin tukea oikealla tavalla. Harjoittelu tulisi suunnitella niiden toimintojen ja aktiviteettien ympärille, jotka ovat lapselle itselleen ja hänen perheelleen arjen kannalta tärkeitä.*
- *Opettajat voivat käyttää lapsen motoriikan kehittämisessä ja monipuolistamisessa samanaikaisesti monia erilaisia lähestymistapoja. Suurinta hyötyä on saatu tehtäväorientoituneista, taitoa suoraan harjoittavista ohjelmista.*

Lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, tulisi seuloa tuen piiriin mahdollisimman varhain. Kouluissa lasten motorisiin vaikeuksiin puututaan kuitenkin

hyvin harvoin, vaikka tiedetään motoristen taitojen yhteydet lapsen kokonaiskehitykseen. Opettajilla on käytössään hyvin niukasti välineitä, joilla he voisivat arvioi-

da lasten toimintakykyä ja tunnistaa motorisen oppimisen vaikeuksia.

Sekä lasten itsearviointiin sopiville lomakkeille että vanhemmille suunnatuille motorisen oppimisen vaikeuden seulontalomakkeille ja niiden kehittämiselle on tarvetta. Suosittelemme maailmanlaajuisesti käytössä olevan standardoidun testin, kuten MABC-2-, KTK- tai BOTMP-2-testin, kulttuurista kääntämistä ja suomalaisen normiston keräämistä. Arviointimenetelmien kehittäminen mahdollistaisi paremmin monivaiheisen lähestymistavan sekä moniammatillisen yhteistyön, jolloin tietoa voitaisiin kerätä eri tahoilta ja ICF-CY-viitekehyksen eri toimintakyvyn osa-alueilta.

Opettajat tarvitsevat apua paitsi tukea tarvitsevien lasten tunnistamiseen myös heidän tukemiseensa. Interventiotutkimusten perusteella tarkastellaan, mitkä olisivat tehokkaimpia kouluihin soveltuvia motoristen taitojen oppimisen tukemisen muotoja. Opettajille tarjotaan myös tehokkaiksi todettuja käytännön vinkkejä lasten tukemiseksi. Käytännön neuvoja voi hyödyntää oppilaiden osallisuuden lisäämiseen ja toimintakyvyn edistämiseen sekä oppimisedellytysten parantamiseen.

Asiasanat: Motorisen oppimisen vaikeus, kehityksellinen koordinaatiohäiriö, DCD, arviointi, havainnointi, interventio

JOHDANTO

Jokaisessa alakoulun luokassa on keskimäärin 1–2 oppilasta (5–6 % ikäluokasta), joilla on motorisia oppimisvaikeuksia. Vaikka kyse on näin yleisestä ilmiöstä, lieviä motorisen oppimisen vaikeuksia ei välttämättä ole havaittu eikä niiden merkitystä lapsen kehityksen ja hyvinvoin-

nin kannalta ole tiedostettu (Kirby, 2005; Missiuna ym., 2011). Kansainvälisesti paljon käytetty tautiluokitus DSM-V (APA 2013) määrittelee motorisen oppimisen vaikeudet kehitykselliseksi koordinaatiohäiriöksi (Developmental Coordination Disorder, DCD). Toiminnan ennakoinnin ja pysyvien liikemallien muodostumisen vaikeudet heijastuvat ongelmiin kirjoittamisesta pukeutumiseen ja fyysisiin peleihin ja leikkeihin (Kirby ym., 2005; Wilson ym., 2013). Ne aiheuttavat usein seuraamuksia myös psykososiaalisessa hyvinvoinnissa (Pieters ym., 2012; Rigoli ym., 2012; Viholainen ym., 2014).

European Academy of Childhood Disability (EACD, 2011) suosittelee kehityksellinen koordinaatiohäiriö -käsitteen lisäksi käyttämään myös eurooppalaisen tautiluokituksen ICD-10:n (1992) termiä motoriikan kehityshäiriö (F82). Kun puhumme ilmiöstä kouluympäristössä, käytämme kuitenkin käsitteitä motorisen oppimisen vaikeus tai motoriikan oppimisvaikeus, jotka eivät ole niin diagnostisesti painottuneita.

Lapset, joilla on motorisen oppimisen vaikeuksia, tulisi tunnistaa mahdollisimman varhain. Tunnistaminen ei ole kuitenkaan yksinkertaista, koska kyse on hyvin heterogeenisestä ryhmästä, jossa vaikeudet vaihtelevat vakavuusasteen mukaan, ilmenevät joko hieno- tai karkeamotoriikan alueella tai kummallakin (APA, 2013; Visser, 2003) ja esiintyvät usein yhtä aikaa muiden oppimisvaikeuksien ja tarkkaavuuden pulmien kanssa. Vain viidellä prosentilla lapsista, joilla on diagnosoitu motorisen kehityksen häiriö, motorisen oppimisen ongelmat esiintyvät yksinään (Pieters ym., 2012). Päällekkäisyyttä on muun muassa lukemisvaikeuden, matematiikan vaikeuksien, tarkkaavaisuushäiriön ja kielellisen erityisvaikeuden kanssa (mm. Ahonen, 1990; Kadesjö & Gillberg,

1999; Pieters ym., 2012; Visser, 2003; Flapper & Schoemaker, 2012). Vielä tarvitaan lisää tutkimusta, jotta saataisiin varmistettua, johtuuko ongelmien päällekkäisyys aivojen poikkeavasta kehityksestä (Pieters ym., 2012). Motorisilla taidoilla on hyvin moninaisia yhtymäkohtia lapsen ja nuoren toimintaan ja myöhempään elämään, ja vaikeudet voivat vaikuttaa lapsen kokonaiskehitykseen ja koulumenestykseen (mm. Asonitou ym., 2012; Cantell, 1998; Haapala ym., 2014; Kantomaa, 2011; Rigoli ym., 2012; Wagner ym., 2012).

Motorisilla taidoilla näyttää olevan epäsuora vaikutus tunne-elämän kehitykseen koetun pätevyuden kautta (Rigoli ym., 2012). Motoristen taitojen vaikutukset psykososiaaliseen hyvinvointiin näkyvät selvemmin tytöillä kuin pojilla (Viholainen ym., 2014). Wagnerin ja muiden (2012) tutkimus antaa viitteitä myös siitä, että mitä enemmän lapsella on motorisen oppimisen ongelmia, sitä todennäköisemmin on ongelmia myös kaverisuhteissa. Heikot motoriset taidot ovat lisäksi yhteydessä vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen, ylipainoon sekä terveyskuntoon, vaikkakin tarkempia kausaalisia päätelmiä varten tarvittaisiin lisää tutkimusta (Cairney & Veldhuizen, 2013).

Kehityksellistä koordinaatiohäiriötä pidetään kuitenkin maailmanlaajuisesti tärkeänä kouluikäisten terveysriskinä (Cairney ym., 2005). Lapsilla on usein heikkojen motoristen taitojensa vuoksi negatiivisia asenteita koululiikuntaa sekä myöhempää liikunnallista elämäntapaa kohtaan (Cermak ym., 2002). Kantomaa kollegoineen (2011) osoitti, että lapset, joilla on motorisia vaikeuksia, liikkuvat myöhemmin elämässään muita vähemmän. Tämänkaltaisesta negatiivisesta oravanpyörästä ulospääsy saattaa olla lapselle hyvin vaikeaa ilman tukitoimia.

Varhain aloitetuilla ja tehokkailla

tukitoimilla luodaankin pohjaa myöhemmälle motoriselle kehitykselle ja pyritään ehkäisemään psykososiaalisen alueen ja oppimisen ongelmia (Ahonen, 2002; Piek ym., 2012). Kouluissa motorisilta taidoiltaan heikkojen lasten tunnistaminen mahdollisimman varhain olisi suotavaa, sillä tutkimukset ovat näyttäneet, että koulun liikunnan, motoristen taitojen harjoittelun ja paremman koulumenestyksen välillä on positiivinen yhteys (Sääkslahti & Cantell, 2001; Ericsson, 2011; Haapala ym., 2014; Kantomaa ym., 2013). Motorisilla vaikeuksilla on puolestaan havaittu olevan yhteys heikkoon koulutustaustaan ja akateemisiin vaikeuksiin myös myöhemmällä iällä (Cantell, 1998; Cantell ym., 2003; Rasmussen & Gillberg, 2000).

Tunnistamiseen ja tarkempaan arviointiin on kehitetty erilaisia menetelmiä. Kansainvälistä tutkimusta niiden lasten tukemisesta, joilla on kehityksellisiä koordinaatiovaikeuksia, on jo olemassa jonkin verran, mutta suomalaista tutkimustietoa on vielä niukasti saatavilla. Myös arkielämään osallistumisesta tarvittaisiin lisää tutkimusta ja arviointivälineitä tulisi kehittää edelleen siten, että lapsi nähtäisiin aktiivisena toimijana vuorovaikutuksessa oman ympäristönsä kanssa (vrt. dynaamisten järjestelmien teoria: Thelen & Smith, 2000; Gallahue & Ozmun, 2006 sekä ICF-CY, WHO 2007).

Tähän artikkeliin olemme koonneet tietoa motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamisesta. Lisäksi tarkastelemme interventiotutkimusten perusteella tehokkaita kouluympäristöihin soveltuvia tapoja, joilla voidaan tukea motoristen taitojen oppimista, ja tarjoamme opettajille tehokkaiksi todettuja käytännön vinkkejä opetuksen tueksi.

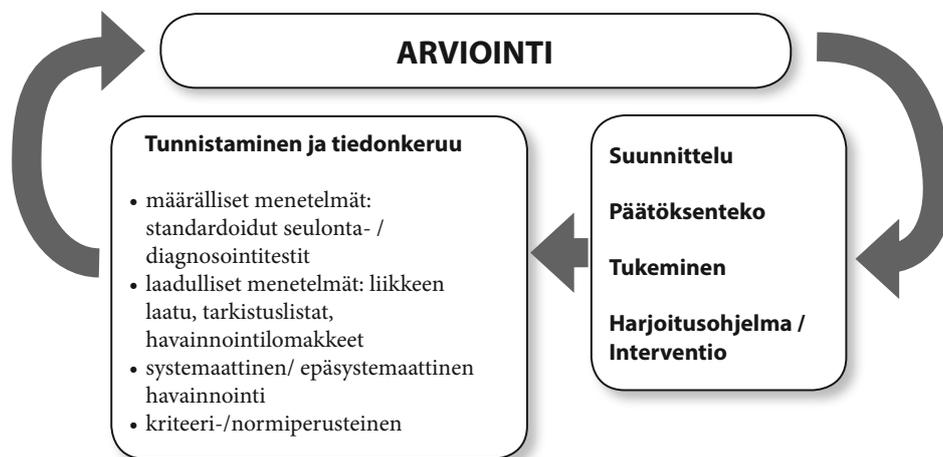
MOTORISEN OPPIMISEN VAIKEUDEN TUNNISTAMINEN

Motoristen taitojen arviointia tarvitaan niin motoriiikan oppimisvaikeuden tunnistamisessa ja diagnosoinnissa kuin tukitoimien suunnittelussa ja kehityksen seurannassakin (Burton & Miller, 1998). Kuviossa 1 on kuvattu motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen, arviointiin ja tukemiseen liittyviä käsitteitä.

Motorisen oppimisen vaikeutta voidaan arvioida joko laadullisesti tai määrällisesti. Määrällinen arviointi tapahtuu useimmiten normiperusteisilla ja standardoiduilla testeillä ja laadullinen arviointi havainnoimalla liikkeen laadullisia piirteitä. Havainnointia voidaan tehdä epäsystemaattisesti tarkkailemalla oppilaan toimintaa jatkuvasti tai systemaattisesti käyttämällä apuna esimerkiksi opettajien käyttöön tarkoitettuja Movement

ABC-2 -tarkistuslistaa (Henderson ym., 2007), Ketteräksi-menetelmää (Viholainen ym., 2011) tai Motoriikan havainnointilomaketta (MOQ-T; Asunta ym., 2014). Testit voidaan jaotella myös normi- sekä kriteeriperusteisiin testeihin (Sherrill, 2004).

Diagnosointiin tarkoitetut normiperusteiset testit antavat tietoa liikkeiden hallinnasta, jolloin niistä on apua tukitoimia suunniteltaessa (Missiuna ym., 2006). Testin valinnassa tärkeitä ovat myös mittarin psykometriset ominaisuudet: on selvitettävä, mikä on pätevyys (validiteetti), käytettävyys (reliabiliteetti) ja käyttökelpoisuus (TOIMIA, 2014). Testin valintaan vaikuttaa edellä kuvattujen asioiden lisäksi myös se, sopiiko teksti käyttäjien kulttuuriin eli onko se kulttuurisesti luotettava (Cools ym., 2009). Testattavan kognitiiviset vaikeudet tai tarkkaavaisuuden häiriöt voivat myös heikentää testillä saatujen tulosten luotettavuutta (Piek ym., 2012).



Kuvio 1. Motoriikan oppimisvaikeuden tunnistaminen, arviointi ja tukeminen kouluympäristössä (Mukaeltu Seaman & DePauw, 1989; Sherrill, 2004)

Testejä valittaessa olisi pyrittävä ottamaan huomioon kaikki lapsen suoritukseen vaikuttavat tekijät, jotta lapsen toimintakyvystä saataisiin mahdollisimman monipuolinen kuva. Maailman terveysjärjestö WHO (2007) kuvaa lapsen toiminnallista terveyttä toimintakyvyn, toiminnan rajoitteiden ja terveyden kansainvälisen luokituksen, ICF-CY-luokituksen avulla (International Classification of Functioning, Disability and Health for Children and Youth). Mallissa toimintakyky nähdään moniulotteisena ja vuorovaikutuksellisenä ilmiönä, joka koostuu lääketieteellisestä terveydentilasta, ruumiin ja kehon toiminnoista ja ruumiin rakenteista, suorituksista, osallistumisesta sekä ympäristö- ja yksilötekijöistä. Ideaalitulanteessa toimintakyvyn arvioinnin ja tukemisen tulisi kohdistua jokaiseen ICF-CY-viitekehysessä kuvattuun tekijään (Watter ym., 2008).

Motoriikan oppimisvaikeuden tunnistaminen

Tutkimukset ovat osoittaneet, että 50 prosentilla lapsista motorisen oppimisen vaikeudet säilyvät aikuisuuteen asti ja ongelmien tiedetään olevan hyvin pysyviä, mikäli lapsi jää ilman tukea ja kuntouttavaa toimintaa (Barnhart ym., 2003; Cantell, 1998; Cousins & Smyth, 2003). Pyrittäessä tunnistamaan lapset, joilla on motorisen oppimisen ongelmia, on hyvä käyttää monivaiheista lähestymistapaa (Cools, 2009; Missiuna ym., 2011; Wilson, 2005). Tällöin alustavat seulontavälineet ovat usein kyselylomakepohjaisia. Ne ovat nopeita ja edullisia käyttää, niiden sensitiivisyys on hyväksyttävä, mutta spesifisyys liian alhainen (Barnett, 2008; Missiuna ym., 2011).

Seulontalomakkeilta edellytetään tiettyä sensitiivisyyttä eli herkkyyttä, joka kuvaa sitä, miten hyvin mittari tunnistaa ne lapset, joilla on ongelmia. Lisäksi mit-

tarilta vaaditaan spesifisyyttä eli tarkkuutta: mittarin pitää tunnistaa oikein myös ne oppilaat, joilla ei ole ongelmia.

Standardoituja ja normiperusteisia testejä käytetään, jos seulontatestissä lapsella on havaittu olevan motorisen oppimisen vaikeuksia. Erilaisia arviointimenetelmiä käyttäen ja tietoja yhdistäen voidaan päätellä, onko lapsella kehityksellinen koordinaatiohäiriö (mm. APA, 2013; Barnett, 2008; Lano, 2013). Suomessa kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden seulonta tapahtuu pääosin lastenneuvoloissa, joissa on yleisesti käytössä myös motorisia pulmia tunnistava LENE-testi (Valtonen, 2007). Mikäli seulonnassa ilmenee poikkeavuutta, lapsi voidaan ohjata diagnostisiin jatkotutkimuksiin (Lano, 2013).

Motoriikan oppimisvaikeuksien seulontaa olisi perusteltua tehdä myös kouluympäristössä. Kuitenkin opettajille soveltuvia seulontatestejä on hyvin rajallisesti saatavilla (Asunta ym., 2014). Opettajat ovat kuitenkin veloitettuja antamaan varhaista ja oikein kohdennettua tukea, esimerkiksi liikunnan tukiovetusta tai pienryhmäopetusta myös niille oppilaille, joilla on motoriikan oppimisvaikeuksia (OKM, 2014). Liikunnan tukeminen ja liikuntainterventiot ovat kuitenkin Suomessa vielä valitettavan vähäisiä, sillä opettajilla ei ole ollut tutkittuja ja luotettavia työkaluja, joiden avulla he olisivat voineet systemaattisesti arvioida, onko oppilaan motorinen toiminta iänmukaista.

Tällä hetkellä Suomen CP-liiton Mukaan – liikun, opin, osallistun -tutkimus- ja kehittämishankkeessa on kehitteillä opettajien käyttöön tarkoitettu Motoriikan havainnointilomake (MOQ-T), joka on suunniteltu 6–9-vuotiaiden oppilaiden motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen kouluympäristössä (ks. Asunta ym., 2013). Suomenkielinen MOQ-T-lomake julkaistaan opettajien

käyttöön vuoden 2014 aikana Niilo Mäki Instituutin verkkosivuille (Asunta ym., 2014).

Menetelmiä motorisen oppimisen vaikeuden tunnistamiseen

Arvioinnin tarkoitus eli se, mihin kerättyä tietoa tullaan käyttämään, vaikuttaa arvioinnin laajuuteen ja käytettäviin menetelmiin. Jos tarkoituksena on selvittää tarkasti oppilaan taitotasoa, tarvitaan standardoituja ja testejä. Harjoitusohjelman suunnittelua varten puolestaan riittää, että opettaja on

havainnoinut lapsen suorituskykyä ja motoriiikan osa-alueita (Laasonen, 2005b).

Havainnointi- ja seulantalomakkeita on kehitetty eri käyttäjille motorisen oppimisen vaikeuksien tunnistamiseen ja tiedon keräämiseen lapsen toiminnallisesta ympäristöstä ja myös arkielämään osallistumisesta (taulukko 1). Havainnointilomakkeet ovat harvoin tarpeeksi tarkkoja terveydenhoidolliseen seulantaan, jossa lomakkeilta vaaditaan vähintään 90 prosentin spesifisyyttä, mutta ne soveltuvat hyvin varhaisen tunnistamisen

Taulukko 1. Observointilomakkeita kouluikäisille lapsille

Täyttäjä	Mittari	Lyhenne	Tarkoitus	Ikä	Tutkimus
Opettajat	Motor skills Development as Basis for Learning	MUGI	perusmotoristen taitojen observointi	7–15	1
	The teacher estimation of activity form	TEAF	fyysinen suorituskyky ja aktiivisuus DCD:n tunnistamisessa	6–11	2
	The Children Activity Scale for Teachers	ChAS-T	DCD:n tunnistaminen	4–8	3
	Motor Observation Questionnaire for Teachers	MOQ-T	DCD:n tunnistaminen	5–11	4
	Movement Assessment Battery for Children Checklist - Second Edition	M-ABC-2 Checklist	motoristen vaikeuksien tunnistaminen	5–12	5
Vanhemmat	Developmental Coordination Disorder Questionnaire	DCDQ	DCD:n tunnistaminen	5–15	6
	The Children Activity Scale for Parents	ChAS-P	DCD:n tunnistaminen	4–8	3
Oppilaat	Children's Assessment of Participation and Enjoyment / Lasten osallistumisen ja mieltymysten arviointilomake	CAPE/LOMA*	vapaa-ajan aktiviteetteihin osallistuminen	6–21	7
	Preferences for Activities / Lasten toimintatoiveet	PAC/LTT*	lasten toimintatoiveet	6–21	7
	Children's Self-Perceptions of Adequacy in and Predilection for Physical Activity	CSAPPA,	itsearviointi, DCD:n tunnistaminen	9–14	8
	Pictorial Assessment**	-	koettu perusmotoristen taitojen pätevyys (liikkumisliikkeet, välineenkäsittely)	7-12	9

1) Ericsson 2008, 2011; 2) Faught ym. 2008; 3) Rosenblum 2006; 4) Schoemaker 2008; 5) Henderson & Sugden, 2007; 6) Wilson ym. 2000; 7) King ym., 2004; 8) Cairney ym. 2007; 9) Barnett ym. 2014;

*CAPE on suomeksi LOMA; PAC on suomeksi LTT

** Uudistettu versio Pictorial Scale of Perceived Competence and Acceptance for Young Children- lomakkeesta: osiot muokattu TGMD-2 -testin kanssa yhdenmukaiseksi

välineeksi esimerkiksi kouluympäristöön (Schoemaker, 2008) sekä opettamisen tueksi antamaan lisää tietoa lapsen osallistumisesta ja taidoista sekä koetusta pätevydestä.

Tutkijat eivät ole yhtä mieltä siitä, mikä standardoitu testi soveltuisi parhaiten kehityksellisen koordinaatiohäiriön tarkkaan diagnosointiin ja kuvaamiseen (Piek ym., 2012; Watter ym., 2008). Tämän vuoksi testaamiseen suositellaankin edellä kuvattua monitasoista lähestymistapaa sekä arviointia erilaisissa ympäristöissä usealla menetelmällä (APA, 2013; Cools, 2009; Lano, 2013; Wilson, 2005). Slater kollegoineen (2010) havaitsi systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan, että motorisilta taidoiltaan heikkojen lasten karkeamotorisia taitoja mittaavista testeistä kaksi maailmanlaajuisesti eniten käytettyä ovat Movement Assessment Battery for Children (M-ABC-2) (Henderson & Sugden, 2007) ja Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP/BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005), joita molempia myös EACD (2011) suosittelee diagnosointitarkoitukseen.

M-ABC-2- ja BOTMP/BOT-2-testit mittaavat osittain motoriikan eri alueita, joten niillä ei tunnisteta täysin samoja lapsia (Missiuna, 2011; Cairney ym., 2009; Chen ym., 2009). M-ABC-2-testi on saanut osakseen kritiikkiä muun muassa siitä, että sillä ei tunnisteta lapsia, joilla on ongelmia kirjoittamisessa, kinestesiassa tai motorisen toiminnan suunnittelussa (Watter ym., 2008). M-ABC-2 on lisäksi kallis ja aikaa vievä ja vaatii testaajalta erityistä perehtyneisyyttä (Cools ym., 2009). Kritiikistä huolimatta M-ABC-2-testiä pidetään jonkinlaisena ”kultaisena standardina” kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnosoinnissa. Testi on yleisesti käytössä myös Suomessa. Sitä suositellaan ensimmäisenä vaihtoehtona lasten diag-

nosoinnissa (Lano, 2013), vaikka testiin ei ole suomalaisia normeja eikä sitä ole käännetty kulttuurisesti eli mahdollisia maiden välisiä kulttuurisia eroja ei ole huomioitu eikä testin toimivuutta ole tutkittu käännöskielen kulttuurissa. Täten tuloksiin on suhtauduttava kriittisesti (ks. EACD, 2011).

Suomessa yleisimmin käytössä olevia standardoituja testejä esitellään verkkoliitteessä 1. Yksi testeistä on Test of Gross Motor Development (TGMD-2, Ulrich, 2000). Se ei Suomessa ole vielä käytössä, mutta sen kolmannen version kansainvälisiä normeja kerätään parhaillaan myös suomalaisilta lapsilta. TGMD-2 on Yhdysvalloissa hyvin yleisesti käytössä liikunnanopettajilla, kun he arvioivat 3–10-vuotiaiden lasten liikkumista ja välineenkäsittelyä ja seulovat lasten motorisen oppimisen pulmia. TGMD ei sovellu motoristen vaikeuksien seulontaan kuitenkaan ainoana testinä, koska se mittaa ainoastaan karkeamotorisia taitoja. Lisäksi tarvittaisiin hienomotoriikkaa mittaavia testejä sekä havainnointilomakkeita, joilla saataisiin kuva lapsen toiminnallisista taidoista.

Standardoidut seulontatestit eivät kunnolla sovellu kouluympäristöön opettajien käyttöön, koska ne ovat usein kalliita, testaaminen vie aikaa ja testien käyttäminen vaatii perehtyneisyyttä. Koulun terveydenhoitajien suorittamana kyseisten normiperusteisten testien tekeminen saattaisi toteutua luontevammin. TGMD-3 testin ohella toinen potentiaalinen testi kouluihin voisi olla alkuperäisversiota lyhyempi Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency – Short Form (BOTMP-SF), jos testattavana on paljon lapsia (Cairney ym., 2009). Muita Euroopassa yleisesti käytettäviä testejä ovat Der Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (MOT 4-6), The Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2)

ja Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) (Cools ym., 2009).

Motoristen taitojen arviointi suomalaisilla testeillä varsinkin kouluissa on haastavaa, sillä testausvälineitä on kehitetty niukasti. Suomessa lasten motorisia taitoja arvioidaan järjestelmällisesti ainoastaan lastenneuvoiloissa, joissa Leikki-ikäisen lapsen neurologisen arvion eli LENE-testin (Valtonen ym., 2007) avulla pyritään seulomaan sellaiset kehitykselliset ongelmat, jotka voivat ennakoita oppimisvaikeuksia kouluiässä. Muita standardoituja testejä motoriikan ongelmien tunnistamiseen on kirjoittajien tietämyksen mukaan vain alle kouluikäisille suunnatut APM-testistö (Numminen, 1995) ja Jorvin karkeamotorinen testi (Talvitie, 1998). Alkuopetukseen opettajien avuksi on kehitetty määrällisten testien lisäksi laadullisia arviointimenetelmiä, kuten systemaattinen liikkeen laatuun keskittyvä Ketteräksi-menetelmä (Viholainen ym., 2011) sekä Hyppää pois! -motoriikan arviointilomake (Karvonen, 2000).

TUKIMUOTOJA

Jos opettaja havainnoinnin ja testaamisen jälkeen tunnistaa oppilaan, jolla on vaikeuksia motorisessa oppimisessa, tulisi oppilaalle aina tarjota tukimuotoja, jotka on suunniteltu oppilaan motoristen taitojen vahvistamiseen ja oppimisedellytysten parantamiseen. Harjoitusohjelmilla motorisia taitoja ja lasten toimintakykyä voidaankin kehittää hyvin monipuolisesti (Smits-Engelsman ym., 2013). Lapsen koulunkäynnin helpottamiseksi olisi tärkeää, että opettaja tuntee ja ymmärtää motoriikan oppimisvaikeuden lapsen toiminnalle asettamia haasteita (mm. Kirby ym., 2005).

Alakoulussa lasten motoriikan kehittämiseen ja oppimisvalmiuksien pa-

rantamiseen sopisivat tehostettua liikuntaa sisältävät tukikerhot tai -tunnit (ks. Ericsson, 2011; Sääkslahti & Cantell, 2001). Koulupäivän aikana tai oppituntien sisällä järjestetyn motorisen harjoittelun ei ole todettu heikentävän koulumenestystä, vaikka muiden kouluaineiden opiskeluun käytetty aika vähenisi. Oppilaiden koulumenestys akateemisissa aineissa on ollut joko parempi tai vähintään yhtä hyvä kuin kontrolliryhmissä. (Mm. Donnelly ym., 2009; Reed ym., 2010.) Koulun harjoitusohjelmien pitkäaikaisvaikutuksia on tutkinut muun muassa Trudeau kumppaneineen (1998). Hänen mukaansa tehostetusti motorisia taitoja harjoitelleiden oppilaiden todettiin 20 vuoden seurannassa harrastavan aikuisena liikuntaa merkittävästi enemmän kuin verrokkiryhmä.

Koska lapsilla voi olla motorisen oppimisen vaikeuksia eri osa-alueilla, ei yhtä yksittäistä tukimallia voida nostaa ylitse muiden (Sugden, 2007). Smits-Engelsman kollegoineen (2013) on kuitenkin todennut, että tehtäväorientoituneista, taitoa suoraan harjoittavista (task-oriented) ohjelmista saadaan suurempi hyöty kuin proessorientoituneesta eli taidon taustalla olevia prosesseja harjoittavasta lähestymistavasta (ks. verkkoliite 2). Myös EACD (2011) suosittelee tehtäväorientoituneita ohjelmia lasten tukemiseen. Missiuna kumppaneineen (2006) on todennut proessorientoituneiden harjoitusohjelmien vaikutuksen lapsen motoriseen toimintakykyyn olevan vaatimatonta. Toteutuvatpa ohjelmat sitten yksilöllistettyinä tai ryhmämuotoisina, ne tulisi suunnitella niiden toimintojen ympärille, jotka ovat lapselle itselleen ja hänen perheelleen merkityksellisiä arjen taitoja (Blank, 2012; Sugden, 2007; Missiuna ym., 2006). Lapsen omat toiveet on aina pidettävä toiminnan keskiössä (Dunford, 2011; Sugden, 2007; Missiuna ym., 2006).

Oppimisen kannalta on olennaista, että lapsi on motivoitunut. Lisäksi vanhempien ja opettajien yhteistyö on tärkeää, jotta lapsi harjoittelee johdonmukaisesti ja tukitoiminta jatkuu intervention jälkeenkin (Smits-Engelsman ym., 2013; EACD, 2011). Kataretzi ja Vlachopoulos (2011) ovat esitelleet katsauksessaan Decin ja Ryanin (1985) kehittämää itsemääräämisteoriana yhdeksi keinoksi lisätä lasten osallistumista. Heidän mukaansa itsemääräämismotivaation lisääminen oppilaiden omien toiveiden ja tavoitteiden pohjalta saattaisi olla yksi tapa vähentää lasten passiivisuutta ja muuttaa asenteita koululiikuntaa kohtaan myönteisemmiksi.

Vanhempien lisäksi lasten osallistumismahdollisuuksien lisäämiseen ja motoristen taitojen harjaanuttamiseen voisivat osallistua myös toiminta- ja fysioterapeutit. Esimerkiksi Kanadassa on kehitetty kouluihin malli (Partnering for Change, P4C), jossa toimintaterapeutit ovat läsnä koulujen arjessa tukemassa ja konsultoimassa opettajia (Missiuna ym., 2012). Vastaavanlaisia malleja, joissa niin fysio- kuin toimintaterapeutitkin ovat tehneet yhteistyötä koulujen kanssa, on kokeiltu hyvällä menestyksellä myös Isossa-Britanniassa (OTiS-malli, Hutton, 2009) ja Uudessa-Seelannissa (Simmons ym., 2007).

Tukimuotojen vaikuttavuuden osoittaminen on haasteellista, koska tutkimuksella on osoitettava, että tavoitteen suuntaiset muutokset johtuvat tietystä harjoitusohjelmasta eivätkä lapsen normaalista motorisen alueen kasvusta ja kehityksestä. Kokonaisuuksien tarkastelu ja ohjelman aikana tapahtuneiden muutosten kuvaaminen ovat tärkeitä arvioitaessa tuen tehokkuutta. Arviointi- ja interventiotutkimusten tuloksia on tarkasteltava aina myös siinä mielessä, että motoriset taidot riippuvat kehityksen lisäksi myös tilanteesta ja ympäristöstä. Lapset, joilla

on ollut vain vähän liikuntakokemuksia ja mahdollisuuksia harjoitella, voivat epäonnistua testeissä. Tällöin ei kuitenkaan aina ole kyse motorisen oppimisen vaikeudesta, sillä tehostettua liikuntaa saadessaan vähän liikkuneet lapset voivat muutamassa vuodessa saavuttaa ikäryhmänsä taitotason. Opettajien ja vanhempien olisikin varmistettava, onko lapsi saanut aikaisemmin tarpeeksi mahdollisuuksia motoriikkansa kehittämiseen vai onko taustalla kehityksellinen neurobiologinen häiriö. Molemmissa tapauksissa lapsi hyötyy kuitenkin kouluympäristön tarjoamasta liikunnan tehostamisesta ja tukemisesta.

Miten opettajat voivat tukea lapsia, joilla on motoriikan oppimisvaikeuksia?

Opettajat voivat käyttää lapsen motoriikan vahvistamisessa monia lähestymistapoja samanaikaisesti (Larkin ym., 2005). Lapsi, jolla on motoriikan oppimisvaikeus, tarvitsee usein vain pientä ympäristön mukauttamista erityistarpeisiinsa, mutta näillä pienillä muutoksilla voi olla suuri vaikutus lapsen kouluviihtyvyyteen ja -työskentelyyn (Pollock & Missiuna, 2007). Taulukon 2 toimenpiteistä saattaa olla lapselle suuri hyöty koulun arjen toimintaan osallistumisessa ja oppimisen edellytysten kehityksessä. Näitä taulukkoon jäsenneiltyjä käytännön vinkkejä voi hyödyntää esimerkiksi kolmiportaisen tuen yleisen tuen tason tukimuotoina.

Kognitiivisella ohjauksella, jossa annetaan sanallisia vihjeitä tehtävän suorittamiseen, kysellään tehtävästä ja sen vaatimuksista ja kerrotaan, miksi liike tai tehtävä tulisi suorittaa tietyllä tavalla, on positiivinen vaikutus motoriseen oppimiseen (Niemeijer ym., 2006). Opettaja voi aktivoida oppilaita motoristen taitojen harjoitteluun myös nykyteknologiaa hyödyntämällä. Nintendo Wii Fit -pelikonso-

liharjoittelulla on saatu aikaan positiivisia vaikutuksia motoriseen oppimiseen ja psykososiaalisiin taitoihin (Ferguson, 2013; Hammond ym., 2014; Mombarg, 2013). Havaintomotoriikkaa kehittävät harjoitteet sopivat niin ikään kouluihin. Havaintomotoriikan vaikeudet, erityisesti vaikeudet visuaalis-spatiaalisessa hahmottamisessa,

ovat yleisiä (Cantell ym., 2003) ja korostuvat niillä oppilailla, joilla on myös kognitiivisen alueen oppimisvaikeuksia (Jongmans ym., 2003).

Sherborne Developmental Movement (SDM, Laasonen, 2005a) ja psykomotorinen harjoittelu (Koljonen, 2000; 2005) ovat kokeilemisen arvoisia menetelmiä, joiden

Taulukko 2. Vinkkejä opettajille motoriikan oppimisvaikeuden huomiointiin kouluympäristössä (mm. Blank 2012; Niemeijer ym. 2006; Missiuna ym. 2006; Pollock & Missiuna 2007)

Joustava työskentelypiste	Välineiden ja materiaalien hyödyntäminen	Tehtävänannon muokkaaminen	Verbaalinen ohjaus
Sijoita oppilaan istumapaikka lähelle opettajaa ja tauota istumista	Hyödynnä apuvälineitä esimerkiksi kynäotteen parantamiseksi - paksu kynä - kulmikas kynä - muovinen kynäote	Anna lapselle reilusti aikaa tehtävän suorittamiseen - tauota työskentelyä - aikapaine pahentaa tilannetta	Ohjeistus: - anna vinkkejä tehtävän suorittamiseen - vaadi huomio ja demonstroi liike monikanavaisesti
Säädettävät työtuoli ja -pöytä mahdollistavat optimaalisen työskentelyasennon	Anna lapsen käyttää tietokonetta pitkien tehtävien kirjoittamiseen	Ketjuttaminen - pilko vaikeat ja uudet opeteltavat taidot osiin	Haasta lapsi löytämään liikkeen ydinkohdat: - keskustele tehtävän vaatimuksista - selitä, miksi liike kannattaa suorittaa tietyllä tavalla
Kokeile tasapaino-tyynyä penkillä tai jumppapalloa istuimena	Hyödynnä eri työskentelymateriaaleja (esim. karkeampaa paperia)	Anna lapsen aloittaa työskentely ennen muita, jotta hän saisi tehtävänsä valmiiksi muiden kanssa samaan aikaan	- anna rytmii tai ajoitus - selitä hankalat kohdat liikkeen suorittamisessa
Anna lapselle mahdollisuus työskennellä eri asennoissa, esimerkiksi seisten, lattialla maaten, tai pallon päällä istuen	Anna lapselle valmiit tuntimuistiinpanot (esim. kopioina) kirjoittamisen sijaan	Muuntele - toiminnan tavoitetta - liiketekijöitä - ympäristötekijöitä	Anna palautetta suorituksen jälkeen: - mikä meni hyvin ja mikä huonosti
	Tue muistia kuvin, värein ja merkein	Hyödynnä suullisia kokeita Mallintaminen - hyvä malli on myös toinen vasta-alkaja (oppilas näkee suorituksen mahdolliset ongelmakohdat)	Ohjaa itsearviointiin, kysy oppilaalta: - mikä oli vaikeaa? - ymmärsitkö tehtävän ydinkohdat? - onnistuitko omasta mielestäsi tehtävässä? Motivoi ja kannusta! - itse asetetut tavoitteet - sopivat haasteet - tee edistyminen näkyväksi

avulla voidaan mahdollisesti tukea havaintomotoriikan lisäksi lapsen kokonaiskehitystä. Näistä menetelmistä tarvitaan kuitenkin lisää tutkimuksia, jotta voidaan varmistaa niiden tehokkuus.

Suomessa kuudessa koulussa toteutettu tehtäväsuuntautunut motorisen oppimisen kokeilu ("koulusirkus"), tuki sitä käsitystä, että tehtäväorientoituneilla menetelmillä on spesifejä harjoitusvaikutuksia. Lapset, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, saivat ikäryhmäänsä kiinni Movement ABC -testillä mitattuna. Oppilaat hyöttyivät eniten niistä ryhmistä, jotka kokoontuivat koulupäivän aikana. (Männistö ym., 2006; Larkin ym., 2005; Huovinen, 2005.)

POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kouluissa lasten motorisiin vaikeuksiin puututaan hyvin harvoin, vaikka tiedetään niiden yhteydet lapsen kokonaiskehitykseen. Yksi syy voi olla arviointivälineiden vähäisyyden ja tiedonpuutteen lisäksi se, että motorisen oppimisen vaikeudet jäävät muiden oppimisvaikeuksien varjoon. Tehostettua ja erityistä tukea oppimisen ongelmiin tarjoavat yleensä erityisopettajat, joiden koulutuksessa ei käydä motoriikkaa ja siihen liittyviä oppimisen haasteita kovin perusteellisesti läpi. Myös liikunnanopettajien koulutuksessa tämä hyvin yleinen häiriö, erityisesti sen tunnistaminen ja tukeminen, tulisi nostaa entistä näkyvämmiin esille.

Motoriikan oppimisvaikeuteen puuttumista voisi tehostaa myös tarjoamalla opettajille mahdollisuus hyödyntää tai konsultoida muita asiantuntijoita, kuten erityisliikunnanopettajaa tai terapeuttia. Koulun terveydenhoitajillekin olisi hyödyllistä tarjota täydennyskoulutusta motorisen oppimisen pulmista, ja myös

vanhemmille tulisi jakaa tietoa. Tiivis moniammatillinen yhteistyö olisi tärkeää, jotta lapsen suorituskyvystä saataisiin kokonaisvaltainen kuva ja motorisen kehittymisen tukeminen onnistuisi.

Suomessa kansainvälisten standardoitujen seulontatestien käytön luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta heikentää se, että suomalaisia standardoituja ja normittuja testejä on kehitetty vain alle kouluikäisille lapsille – testien kulttuuriselle kääntämiselle sekä kehittämislle olisi siis todellinen tarve. Nykyään suositellaan oman testin kehittämisen sijaan maailmalla käytössä olevan, tutkitun testin kulttuurista kääntämistä (EACD, 2011). Ehdotammekin kulttuurista kääntämistä ja suomalaisten viitearvojen keräämistä jostain liitteessä 1 esitetystä testistä. Olemme koonneet yhteen testien psykometrisiä ominaisuuksia helpottamaan eri testien vertailua.

Suomessa olisi jatkossa ehdottomasti tarvetta myös vanhempien lomakkeiden ja lasten itsearviointilomakkeiden kehittämislle. Barnett (2008) ja Smits-Engelsman (2013) näkevät vanhempien ja opettajien havainnointilomakkeet käyttökelpoisina varhaisen tunnistamisen välineinä, vaikka vanhempien taidot arvioida lasten motoriikkaa vaihtelevat (Schoemaker ym., 2006). Lasten itsearviointilomakkeiden kehittämisen avulla voidaan hankkia tietoa lasten heikkouksista ja vahvuuksista, motorisista kyvyistä ja pätevyyden tunteesta. Kuviin pohjautuva Pictorial Assessment -lomake (ks. taulukko 2), jonka avulla arvioidaan lapsen omaa käsitystä fyysis-motorisesta pätevydestään (Barnet ym., 2014), voisi toimia hyvin tässä tarkoituksessa.

Kouluissa oppilaiden edellytetään pystyvän käsittelemään samanaikaisesti monen aistikanavan kautta tulevaa informaatiota ja yhdistämään tiedot oman prosessinsa suunnittelun pohjaksi. Suomessa

käytössä olevat testit, kuten LENE, M-ABC sekä BOTMP-2, suoritetaan ympäristössä, josta kaikki testitulokset häiritsevä informaatio on pyritty poistamaan. Lapsi saattaa siis suoriutua kyseisistä testeistä, mutta toiminnallisessa tilanteessa suorituskyky voi osoittautua testitulosta heikommaksi.

Täydellistä seulonta- tai diagnosointitestiä ei siis vielä ole kehitetty. Toimiva testi sisältäisi sekä hieno- että karkeamotorisia ja myös havaintomotorisia taitoja mittaavia osioita ja huomioisi myös kaksoistehtäviä (dual task), jossa lapsi suorittaa yhtä aikaa sekä motorista että kognitiivista tehtävää, jolloin voidaan testata ovatko liikkeet automatisoituneet. Toimivassa testissä olisi lisäksi laadullista arviointia tai kyselylomakkeita lapsen osallistumisesta arkitoimintoihin; testipatterissa olisi hyvä olla eri lomakkeet opettajille ja vanhemmille sekä lapsen itsearviointiin. Tällainen testi, jossa yhdistettäisiin määrällistä ja laadullista havainnointia ja erilaisia arviointitapoja, tukisi myös ICF-CY-mallin mukaista lapsen kokonaisvaltaisen toimintakyvyn arviointia ja avaisi uudella tavalla ovia moniammatillisen yhteistyön kehittämiseksi. Tämänkaltaista testiä voitaisiin hyödyntää lastenneurologiassa, mutta osittain koulussakin. Opettaja voisi tehdä ensin laadullisen havainnoinnin, ja jos sen pohjalta olisi syytä epäillä, että oppilaalla on mahdollisesti motorisen oppimisen ongelmia, voisi oppilaan tarvittaessa ohjata esimerkiksi koulun terveydenhoitajan luokse testin määrällisen osan arviointiin.

Arviointi tulisi nähdä oppilaan kasvua ja kehitystä ohjaavana työvälineenä, jonka avulla opettaja saisi ajankohtaista tietoa oppilaan motoriikasta. Arviointi voi toimia myös motivointikeinona uusien taitojen oppimisessa ja kehityksen seurannassa. Arvioinnin tulokset luovat pohjaa myös opetuksen suunnittelulle. Opettajan ja ohjaajan olisi tärkeää huomioida ryh-

män ohella myös yksilöt, jolloin toiminta on mielekästä ja tehtävät kunkin taitotasolle sopivia. Yksilöllisyyden huomioiminen sisältyy uudessa opetussuunnitelmaluonnoksessa (OPS, 2016) myös liikunnan osuuteen. Testaaminen ja luokittelu voivat toisaalta myös leimata oppilaita, joten on mietittävä tarkasti, miten testaaminen, arviointi ja tukeminen toteutetaan ilman negatiivisen leimautumisen vaaraa.

Testaamista tulisi seurata tuen tarjoaminen sitä tarvitseville. Suurimmalla osalla lapsista motorisen oppimisen ongelmat ovat niin lieviä, että jokaisen luokan- ja liikunnanopettajan tarjoama yleinen tuki helpottaisi lapsen osallistumista ja parantaisi oppimisen edellytyksiä. Tehostetun ja erityisen tuen muotona kouluihin sopisivat hyvin pienryhmissä käytettävät harjoitusohjelmat. Pääpainon tulisi olla taitoja harjoittavissa tehtävissä eli tehtäväsuuntautuneessa orientaatioissa. Opetuksen suunnittelussa huomioitaisiin myös kognitiivinen ohjaus, lapsen toiveet ja itsemääräämismotivaatio sekä vahvistettaisiin lapsen itsetuntoa positiivisessa ja kannustavassa ilmapiirissä.

Verkkoliitteet

Artikkeliin liittyvät verkkoliitteet (liite 1 ja liite 2) löytyvät osoitteesta: www.nmi.fi/bulletin

Kirjoittajatiedot:

Piritta Asunta on jatko-opiskelija Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitoksella ja tutkija Suomen CP-liitto ry:n tutkimus- ja kehittämishankkeessa. Ida Mälkönen toimii koulutuskoordinaattorina Suomen CP-liitto ry:n kehittämishankkeessa.

Helena Viholainen toimii tutkijatohtorina Jyväskylän yliopiston kasvatustieteen laitoksella erityispedagogiikan yksikössä.

Timo Ahonen on Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen professori.

Pauli Rintala on Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitoksen professori.

LÄHTEET

- Ahonen, T. (1990). Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinen seuranta-tutkimus. Jyväskylän yliopisto. Studies in Education, Psychology and Social Research 78. Väitöskirja.
- Ahonen, T. (2002). Kehitykselliset koordinaatiohäiriöt. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.), Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma (s. 269–290). Helsinki: WSOY.
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington, DC.
- Asonitou, K., Koutsouki, D., Kourtessis, T. & Charitou, S. (2012). Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). Research in Developmental Disabilities, 33, 996–1005.
- Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Rintala, P. (2013). Screening tools for children with developmental coordination disorder (abstract). Brazilian Journal of Motor Behavior, 10th International Conference on Developmental Coordination Disorder, 7, 122.
- Asunta, P., Viholainen, H., Westerholm, J. & Rintala, P. (2014). Motoriikan havainnointilomake suomalaisille opettajille – Motor Observation Questionnaire for Teachers -lomakkeen kulttuurinen kääntäminen. Arvioitava Liikunta & Tiede-lehdessä.
- Barnett, A.L. (2008). Motor assessment in developmental coordination disorder: from identification to intervention. International Journal of Disability, Development and Education, 55, 113–129.
- Barnett, L.M., Ridgers, N.D., Zask, A. & Salmon, J. (2014). Face validity and reliability of a pictorial instrument for assessing fundamental movement skill perceived competence in young children. Journal of Science in Medicine and Sport. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.12.004>.
- Barnhart, R.C., Davenport, M.J., Epps, S.B. & Nordquist, V.M. (2003). Developmental Coordination Disorder. Physical Therapy, 83, 722–731.
- Blank, R. (2012). Information for parents and teachers on the European Academy for Childhood Disability (EACD) recommendations on Developmental Coordination Disorder. Doi: org/10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Wilson, P. (2012). European Academy Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder. Developmental Medicine & Child Neurology, 54, 54–93.
- Bruininks, R. & Bruininks, B. (2005). Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Toinen painos. Minneapolis MN: NCS Pearson.
- Burton, A.W. & Miller, D. E. (1998). Movement Skill Assessment. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C. & Faught, B.E. (2009). Comparing probable case identification of developmental coordination disorder using the short form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement ABC. Child: Care, Health and Development, 35, 402–408.
- Cairney, J. & Veldhuizen, S. (2013). Is developmental coordination disorder a fundamental cause of inactivity and poor health-related fitness in children? Developmental Medicine in Child Neurology, 55, 55–58.
- Cantell, M. (1998). Developmental coordination disorder in adolescence: perceptual-motor, academic and social outcomes of early motor delay. Jyväskylä: LIKES-Research Report on Sport and Health, 112. Väitöskirja.
- Cantell, M., Smyth, M. & Ahonen, T. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. Human Movement Science, 22,

- 413–431.
- Cermak, S.A., Gubbay, S.S & Larkin, D. (2002). What is developmental coordination disorder? Teoksessa S.A. Cermak & D. Larkin (toim.), *Developmental Coordination Disorder* (s. 2–22). NY: Delmar.
- Chambers, M. & Sugden, D. (2002). The identification and assessment of young children with movement difficulties. *International Journal of Early Years Education*, 10, 157–176.
- Chen, Y.-W., Tseng, M.-H., Hu, F.-C. & Cermak, S. (2009). Psychosocial adjustment and attention in children with developmental coordination disorder using different motor tests. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1367–1377.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 154–168.
- Cousins, M. & Smyth, M.M. (2003). Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, 22, 433–459.
- Darsaklis, V., Snider, L.M., Majnemer, A. & Mazer B. (2013). Assessments used to diagnose developmental coordination disorder: do their underlying constructs match the diagnostic criteria? *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 33, 186–198.
- Donnelly, J., Greene, J., Gibson, C., Smith, B., Washburn, R., Sullivan, D., DuBose, K., Mayo, M., Schmelzle, K., Ryan, J., Jacobsen, D. & Williams, S. (2009). Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine*, 49, 336–341.
- Dunford, C. (2011). Goal-orientated group intervention for children with developmental coordination disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 31, 288–300.
- EACD Recommendations (2011). Long version. Definition, Diagnosis, Assessment and Intervention of Developmental Coordination Disorder (DCD).
- Ericsson, I. (2008). To measure and improve motor skills in practice. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3, 21–27.
- Ericsson, I. (2011). Effects of increased physical activity on motor skills and marks in physical education: an intervention study in school years 1 through 9 in Sweden. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 16, 313–329.
- Faught, B., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C. & Spironello, C. (2008). Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*, 27, 177–189.
- Ferguson, G.D., Jelsma, D., Jelsma, J. & Smits-Engelsman, B. (2013). The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2449–2461.
- Flapper, B. & Schoemaker, M.M. (2013). Developmental Coordination Disorder in children with specific language impairment: Co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 756–763.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. (2006). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. Dubuque, IA: McGraw-Hill.
- Haapala, E., Poikkeus, A.-M., Tompuri, T., Kukkonen-Harjula, K., Leppänen, P., Lindi, V. & Lakka, T.A. (2014). Associations of motor and cardiovascular performance with academic skills in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46, 1016–1024. Doi: 10.1249/MSS.000000000000186.
- Hammond, J., Jones, V. & Hill, E. (2014). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and

- psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: Care, Health and Development* 40, 165–175.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A. & Barnett, A.L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2*. Toinen painos. Lontoo: Harcourt Assessment.
- Huovinen, T. (2005). Intervention vaikutus pallotaitojen oppimiseen 5–8-vuotiailla koordinaatiohäiriöisillä lapsilla. *Liikunta-pedagogiikan lisensiaatintyö*. Jyväskylän yliopisto.
- Hutton, E. (2009). Occupational therapy in mainstream primary schools: an evaluation of a pilot project. *British Journal of Occupational Therapy*, 72, 308–313.
- ICD-10. (1992). *Classification of Mental and Behavioural Disorders: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines*. Geneva: World Health Organisation.
- Jongmans, M., Smits-Engelmans, B.C. & Schoemaker, M.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, 528–537.
- Kadesjö, B. & Gillberg, C. (1999). Developmental coordination disorder in Swedish 7-year old children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38, 820–828.
- Kantomaa, M., Purtsi, J., Taanila, A.M., Remes, J., Viholainen, H., Rintala, P., Ahonen, T. & Tammelin, T. (2011). Suspected motor problems and low preference for active play in childhood are associated with physical inactivity and low fitness in adolescence. *PLoS One*, 6. Doi: 10.1371/journal.pone.0014554.
- Kantomaa, M., Stamatakis, E., Kankaanpää, A., Kaakinen, M., Rodriguez, A., Taanila, A., Ahonen, T., Järvelin, M.-R. & Tammelin, T. (2013). Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *PNAS* 110, 1917–1922.
- Karvonen, P. (2000). *Hyppää pois! Lapsen motoriikan arviointi ja kehittäminen*. Helsinki: Tammi.
- Katartzi, E. & Vlachopoulos, S. (2011). Motivating children with developmental coordination disorder in school physical education: The self-determination theory approach. *Research in Developmental Disabilities* 32, 2674–2682.
- King, G., Law, M., King, S., Hurley, P., Hanna, S., Kertoy, M., Rosenbaum, P. & Young, N. (2004). *Children's Assessment of Participation and Enjoyment (CAPE) and Preferences for Activities of Children (PAC)*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment, Inc.
- Kiphard, E. & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder*. Manual. Beltz Test, Hogrefe Verlagsgruppe.
- Kirby, A., Davies, R. & Bryant, A. (2005). Do teachers know more about specific learning difficulties than general practitioners? *British Journal of Special Education*, 32, 122–126.
- Koljonen, M. (2000). "Uskallan ja osaankin": psykomotorinen harjaannuttaminen itsetunnon ja motoriikan tukemisessa, kun lapsella on oppimisvaikeuksia. *Liikuntapedagogiikan lisensiaatintyö*. Jyväskylän yliopisto.
- Koljonen, M. (2005). *Psykomotorisen harjaannuttamisen mahdollisuudet*. Teoksessa P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell & A. Nissinen (toim.), *Liiku ja opi: liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin* (s. 73–92). Helsinki: Otava.
- Laasonen, K. (2005a). *Liikkumisen iloa Sherborne-menetelmällä*. Teoksessa P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell & A. Nissinen (toim.), *Liiku ja opi: liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin* (s. 129–154). Helsinki: Otava.
- Laasonen, K. (2005b). *Lasten motoristen taitojen arviointi*. Teoksessa P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell & A. Nissinen (toim.), *Liiku ja opi: liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin* (s. 197–216). Helsinki: Otava.

- Lano, A. (2013). Esikouluikäisen kehitysneurologinen arviointi. *Suomen lääkirilehti* 34(68), 2047–2055.
- Larkin, D., Hands, B., Parker, H. & Cantell, M. (2005). UNIGYM: Tehtäväsuuntautunut näkökulma motorisen oppimisen ongelmiin. Teoksessa P. Rintala, T. Ahonen, M. Cantell & A. Nissinen (toim.), *Liiku ja opi: liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin* (s. 155–178). Helsinki: Otava.
- Missiuna, C., Rivard, L. & Bartlett, D. (2006). Exploring assessment tools and the target of intervention for children with developmental coordination disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 26(1–2), 71–89.
- Missiuna, C., Cairney, J., Pollock, N., Russel, D., Macdonald, M., Cousins, M., Veldhuizen, S. & Schmidt, L. (2011). A staged approach for identifying children with developmental coordination disorder from the population. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 549–559.
- Missiuna, C., Pollock, N., Levac, D., Campbell, W., Sahagian Whalen, S., Bennet, S., Hecimovich, C., Gaines, B., Cairney, J. & Russel, D. (2012). Partnering for Change: An innovative school-based occupational therapy service delivery model for children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 79, 41–51.
- Mombarg, R., Jelsma, D. & Hartman, E. (2013). Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2996–3003.
- Männistö, J.-P., Cantell, M., Huovinen, T., Kooistra, L. & Larkin, D. (2006). A school-based movement programme for children with motor learning difficulty. *European Physical Education Review*, 12, 273–287.
- Niemeijer, A., Schoemaker, M.M. & Smits-Engelsman, B. (2006). Are teaching principles associated with improved motor performance in children with developmental coordination disorder? A pilot study. *Physical Therapy*, 86(9), 1221–1228.
- Numminen, P. (1995). Alle kouluikäisten lasten havaintomotorisia ja motorisia perustaitoja mittaavan APM-testistön käsikirja. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö: Likes-tutkimuskeskus.
- OKM, Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki. (2014). Selvitys kolmiportaisen tuen toimeenpanosta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2. Haettu 14.2.2014 osoitteesta http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2014/Oppimisen_ ja_hyvinvoinnin_tuki.html?lang=fi.
- Peersman, W., Carton, W., Cambier, D., De Maeseneer, J. & Waelvelde, H. (2011). Psychometric properties of a motor skill checklist for 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development*, 38, 350–357.
- Piek, J., Hands, B. & Licari, M. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*. Doi: 10.1007/s11065-012-9211-4.
- Pieters, S., De Block, K., Scheiris, J., Eyssen, M., Desoete, A., Deboutte, D., Van Waelvelde, H. & Roeyers, H. (2012). How common are motor problems in children with a developmental disorder: rule or exception? *Child: Care, Health and Development*, 38, 139–145.
- Pollock, N. & Missiuna, C. (2007). Succeeding at school: accommodations for students with coordination difficulties. Haettu 28.5.2014 osoitteesta http://dcd.canchild.ca/en/EducationalMaterials/resources/DCD_IEP_Feb01_07b.pdf.
- Rasmussen, P. & Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: A controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39, 1424–1431.
- Reed, J., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S., Gross, V. & Kravitz, J. (2010). Examining the impact of integrating physical activity on fluid

- intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity & Health*, 7, 343–351.
- Rigoli, D., Piek, J. & Kane, R. (2012). Motor coordination and psychosocial correlates in a normative adolescent sample. *Pediatrics*, 129, 892–900.
- Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the Children Activity Scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with Developmental Coordination Disorders. *Child: Care, Health and Development*, 32, 619–632.
- Schoemaker, M., Flapper, B., Verheij, N., Wilson, B., Reinders-Messelink, H. & de Kloet, A. (2006). Evaluation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine & Child Neurology* 48, 668–673.
- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Reinders-Messelink, H. & De Kloet, A. (2008). Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27, 190–199.
- Seaman, J.A. & DePauw, K.P. (1989). *The New Adapted Physical Education: A developmental approach*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Sherrill, C. (2004). *Adapted Physical Activity, Recreation and Sport, Crossdisciplinary and Lifespan*. 6. painos. Boston: McGraw Hill.
- Simmons Carlsson, C., Hocking, C. & Wright-St Clair, V. (2007). The “why” of who we are. Exploring the “culture of practice” of ministry of education, special education occupational therapists and physiotherapists. *Kairaranga*, 8, 6–14.
- Slater, L.M., Hillier, S.L. & Civetta, L.R. (2010). The clinimetric properties of performance-based gross motor tests used for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22, 170–179.
- Smits-Engelsman, B., Blank, R., Van Der Kaay, A.-C., Mosterd-Van Der Meijs, R., Vlugt-Van Der Brand, E., Polatajko, H. & Wilson, P. (2013). Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine in Child Neurology*, 55, 229–237.
- Sugden, D. (2007). Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine in Child Neurology*, 49, 467–471.
- Sääkslahti, A. & Cantell, M. (2002). *Moto-kerho. Motoristen perustaitojen harjoittaminen koulun kerhossa. Liikuntakasvatuksen julkaisuja 4*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Liikuntakasvatuksen laitos.
- Talvitie, U. (1998). *Lasten karkeamotoristen taitojen arviointi fysioterapiassa: Jorvin karkeamotorinen testi 5-vuotiaille*. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitoksen julkaisuja.
- Thelen, E. & Smith, L.B. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24, 385–397.
- TOIMIA. (2014). *Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto*. Haettu 10.5.2014 osoitteesta <http://www.toimia.fi/index.html>.
- Trudeau, F., Laurelle, L., Tremblay, J., Rajic, M. & Shephard, R. (1998). A longterm follow-up of participants in the Trois-Rivières semi-longitudinal study of growth and development. *Pediatric Exercise Science*, 10, 366–377.
- Ulrich, D.A. (2000). *Test of Gross Motor Development*. Toinen painos. Austin, TX: Pro-ed Publishers.
- Valtonen, R., Mustonen, K. & työryhmä. (2007). *LENE – leikki-ikäisen lapsen neurologinen arvio*. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Viholainen, H., Aro, T., Purtsi, J., Tolvanen, A. & Cantell, M. (2014). *Adolescents’ school-*

- related self-concept mediates motor skills and psychosocial well-being. *British Journal of Educational Psychology*, 84, 268–280. Doi: 10.1111/bjep.12023.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, 22, 479–493.
- Wagner, M., Bös, K., Jasenoka, J., Jekauc, D. & Peterman, F. (2012). Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 2072–2079.
- Watter, P., Rodger, S., Marinac, J., Woodyatt, G., Ziviani, J. & Ozanne, A. (2008). Multidisciplinary assessment of children with developmental coordination disorder: using the ICF framework to inform assessment. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 28, 331–352.
- WHO (2007). International classification of functioning, disability and health (ICF-CY). Haettu 15.5.2014 osoitteesta http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43737/1/9789241547321_eng.pdf.
- Wilson, B.N., Kaplan, B.J., Crawford, S.G., Campbell, A. & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy*, 54, 484–493.
- Wilson, P. (2005). Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 806–823.
- Wilson, P., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55, 217–228.

NMI BULLETIN ARTIKKELI

Liite 1. Normiperusteisten, Suomessa esiintyvien standardoitujen testien psykometrisiä ominaisuuksia

TESTI	M-ABC-2	TGMD-2	BOT-2	KTK
tekijät	Henderson ym. (2007)	Ulrich (2000)	Bruininks & Bruininks (2005)	Kiphard & Schilling (2007)
testin tarkoitus	kehityksellisten motoristen viiveiden seulonta	kehityksellisten ongelmien tunnistaminen perusmotorisissa taidoissa	lapsen hieno- ja karkeamotoriikan tason arvioiminen	koordinaatio ja tasapainotaitojen arviointi
motoriikan alue	hieno- ja karkeamotoriikka - käden taidot, pallotaidot, tasapainotaidot - tarkistuslista laadulliseen havainnointiin	karkeamotoriikka - liikkumisliikkeet - välineenkäsittely	hieno- ja karkeamotoriikka - käden hienomotoriikkaa, käden koordinaatiota, kehon koordinaatio, vartalon/raajojen lihasvoimaa ja taitoa	karkeamotoriikka / dynaaminen tasapaino
reliabiliteetti	toistettavuus ,ICC=0.62–0.92 mittaajien välinen toistettavuus, ICC = 0.92–1.00	toistettavuus: liikkumisliikkeet: r = 0.85 välineenkäsittely: r = 0.88 kaikki osiot: r= 0.91 sisäinen johdonmukaisuus α =0.85–0.91	sisäinen johdonmukaisuus 0.70–0.90 toistettavuus saman mittaajan mitaamana 0.69–0.80 mittaajien välinen toistettavuus 0.92–0.99	ICC = 0.97 kaikki osiot ICC = 0.80 tasapainoilu takaperin ICC = 0.95 sivuttaishyppely ICC = 0.94 esteen yli kinkkaus ICC = 0.96 sivuttaissiirtyminen puolitusmenetelmä, r = 0.92–0.97 mittaajien välinen toistettavuus > 0.85

validiteetti	samanaikainen validiteetti BOTMP r = -0.53 ja KTK r = 0.62	Ryhmi erotteluvaliditeetti (ikä, taso verattuna keskiarvoon) Faktoriaanalyysi: goodness of fit indeksi 0.90-0.96	BOT-2 ja PDMS-2 välinen korrelaatio r= 0.73 BOT-2 hienomotoriikkaosiot ja TVMS-R välinen korrelaatio r=0.74 Ryhmi erotteluvaliditeetti (validoitu eri ryhmillä, mm. DCD, kehitysvammaiset)	Faktoriaanalyysi: koordinaatio ja kehonhallinta (dynaaminen tasapaino) faktorit
ikä	3–16	3–10	4–21	5–14
testiin kuuluva aika	20–40min	alle 20min	45–60 min, 15–20 min (lyhyt versio)	n. 20min
osiot	8	12	53 14 (lyhyt versio)	4
testaaja	testi: terapeutti, terveydenhoitaja tarkistuslista: opettaja / vanhempi	opettaja	terapeutti	opettaja
normit (n)	1172 (testi) 395 (tarkistuslista)	1208	1520	1128 (kerätty vuosina 1973–1974)
maa	Iso-Britannia	USA	USA	Saksa

NMI BULLETIN ARTIKKELI Liite 2. Interventioiden lähestymistapojen jaottelu Smits-Engelsmanin ym. (2013) mukaan.

Lähestymistapa	Sisältö	Näytön aste	Lisätietoa
Tehtävääorientoitunut lähestymistapa (task-oriented)	<ul style="list-style-type: none"> - Keskittyä motoriseen suoritukseen, tietyn taidon oppimiseen hyödyntämällä lapsen omia ongelmanratkaisutaitoja - Neuromotor Task Training (NTT) - CO-OP -lähestymistapa mielikuvaharjoittelu 	A	<ul style="list-style-type: none"> - ”Top-down” -lähestymistapa - NTT soveltuu hyvin pienille lapsille ja niille, joiden kielelliset ja muut oppimistaidot ovat vielä kehittymättömät - CO-OP -lähestymistavasta hyötyvät todennäköisimmin lapset, joiden kielelliset taidot ovat kehittyneet
Perinteinen toiminta- ja fysioterapia	<ul style="list-style-type: none"> - Perinteisten liikuntataitojen, karkea- ja hienomotoristen taitojen harjoittelua (esim. hyppääminen, heittäminen, kiinniotto, leikkaaminen, piirtäminen) - Perustuu ajatukselle, että motoriset taidot kehittyvät hierarkkisesti 	B	<ul style="list-style-type: none"> - Tutkimusnäyttöä on sekä yksilö- että ryhmäkuntoutuksena toteutuneista interventioista
Prosessiorientoitunut lähestymistapa (process-oriented)	<ul style="list-style-type: none"> - Kehon eri toimintojen harjoittamisella pyritään parantamaan motorisia taitoja (sensorinen integraatio, kinesteettinen harjoittelu, lihasvoima, näönvarainen motorinen hahmottaminen) 	C	<ul style="list-style-type: none"> - ”Bottom-up” -lähestymistapa - Lasta harjoitetaan niillä osaluilla, joita pyritään kehittämään
Kemialliset interventiot kuten rasvahapot ja vitamiinit	<ul style="list-style-type: none"> - Rasvahappovalmisteiden ja E-vitamiinin käyttö ja niiden vaikutus motoriseen toimintakykyyn 	D	

A) Vahva näyttö (strong), B) riittävä näyttö (sufficient), C) ristiriitainen näyttö (conflicting), D) ei näyttöä (no evidence)

