

Helena Viholainen, Timo Ahonen, Reija Alen,
Marja Cantell, Eino Havas, Jukka Kaartinen,
Tomi Kaasinen, Airi Kilpeläinen, Matti Koivikko,
Silja Pirilä, Jarno Purtsi, Pauli Rintala,
Aimo Strömberg & Jaap van der Meere

Liiku, opi, osallistu

Liiku, opi, osallistu on Suomen CP-liitossa vuoden 2007 alussa alkanut tutkimus- ja kehittämisprojekti. Tässä Raha-automaattiyhdistyksen (RAY) rahoittamassa projektissa perehdytään siihen, miten CP-vamma tai eriasteiset lievemmät motoriset toimintarajoitukset ovat yhteydessä oppimiseen ja tasavertaiseen arjen toimintoihin osallistumiseen. Tässä artikkelissa esitellään tarkemmin projektia ja siinä tutkittavia teemoja. Projekti kuuluu RAY:n oppimisvaikeusohjelmaan.

Liikkuminen ja motorinen toiminta yleensäkin ovat olennainen edellytys lapsen oppimiselle, vuorovaikutukselle ja osallistumiselle. Oppimisessa on keskeistä toiminta ja tekeminen. Ihmisen tiedollisen kehityksen ymmärtämisessä onkin yhä selkeämmin saanut huomiota lähestymistapa, jossa lapsen oma aktiivinen motorinen toiminta nähdään oppimisen ja tiedollisen kehityksen olennaisena mekanismina.

Tällöin motoriikka ymmärretään laajasti siten, että se käsittää esimerkiksi toimintoja, joiden avulla lapsi tutustuu ympäröivään maailmaan liikkumalla, tavoittelemalla esineitä, koskettelemalla niitä, kokeilemalla ja tutkimalla. Kaikki tämä on pohjana tarkkojen havaintotoimintojen ja käsitteiden kehittymiselle. Kehityksen kannalta olennainen osa motorista toiminta-

taa ovat myös vuorovaikutukseen ja oman itsemme ilmaisemiseen käytettävä motoriikka, on se sitten puhetta, eleitä, viittomia tai niitä tukevia ja korvaavia kommunikaatiokeinoja. Kaikkien näiden toimintojen ehtona on kyky kielelliseen tai ei-kielelliseen itseilmaisuuun. Oman tahdon ja ajatusten ilmaisu sekä erilaisten valintojen tekeminen (esim. osoittaminen) ovat sekä kielellisiä että motorisia prosesseja.

Itsenäinen sosiaalinen osallistuminen yhteisön toimintaan edellyttää siis liikkumiseen liittyviä motorisia taitoja. Motorisella toiminnalla ja liikunnalla on keskeinen terveyttä ylläpitävä merkitys myös niille lapsille, joilla on liikuntarajoituksia (Cairney, Hay, Faught & Hawes, 2005; Cairney, Hay, Wade, Faught & Flouris, 2006; Hands & Larkin, 2006). Samoin motorisella toiminnalla on merkitystä lasten oppimisen tukemisessa (Rintala, Ahonen, Cantell & Nissinen, 2005).

Tähän tutkimus- ja kehittämisprojektiin osallistuvilla lapsilla on joko CP-vamma tai koordinaatiohäiriö, joka ilmenee eriasteisena motorisena kömpelyytinä. Nämä vaikeudet ilmenevät motoristen toimintojen säätelyn ja toteuttamisen vaikeuksina sekä uusien motoristen taitojen oppimisvaikeuksina. Tarkasteluun otetaan siten mukaan koko motoristen vaikeuksien kirjo. On perusteltua väittää, että näillä

lapsilla oppimispotentiaalin täysimittainen hyödyntäminen ja oppimismotivaation säilyttäminen ovat heidän motoristen toimintarajoitustensa vuoksi osallistumisen lisäämisen ja syrjäytymisen ehkäisyn avainkysymys (Smyth & Anderson, 2001; Causgrove-Dunn & Dunn, 2006). Tutkimusta aihealueelta on vain vähän, vaikka onkin kyse varsin yleisestä ja lapsen kehitykseen laajasti vaikuttavasta ongelmasta.

CP-OIREYHTYMÄ JA OPPIMISVAIKEUDET

Perinteisesti CP-vamman määrittelyssä liikunnalliset rajoitukset ovat saaneet suurimman painoarvon. Uusi, vuonna 2005 julkistettu määrittely kuitenkin laajentaa tätä kuvaa ottaen huomioon myös muiden toiminta-alueiden vaikeudet (Bax, Goldstein, Rosenbaum, Leviton & Paneth, 2005): havaintotoimintoihin, kognitiiviseen toimintaan ja kommunikaatioon liittyvät vaikeudet nousevat olennaiseksi osaksi CP-oireyhtymää. Tässä yhteydessä havaintotoimintojen vaikeuksilla tarkoitetaan vaikeutta omaksua tai tulkita aistien kautta tulevaa tietoa. Mikäli CP-vammaan liittyy kehitysvammaisuutta tai kognitiivisia erityisvaikeuksia kuten oppimisen ja tarkkaavaisuuden ongelmia, tällöin puhumme kognitiivisista häiriöistä. Kommunikaation ongelmat puolestaan näkyvät ilmaisu- ja vastaanottokyvyn sekä sosiaalisten vuorovaikutustaitojen ongelmina.

Uudessa CP:n määritelmässä oireyhtymää tarkastellaankin WHO:n vuonna 2001 julkaiseman toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälisen luokituksen viitekehityksessä (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF; World Health Organization, 2001). Luokitus on julkaistu

myöhemmin myös suomeksi (2005). Sen mukaan erilaiset toimintarajoitukset vaikuttavat yksilön jokapäiväisten toimintojen suorittamiseen ja niihin osallistumiseen. Psykososiaalisen selviytymisen kannalta onkin erityisen tärkeää juuri se, millaisia lisäongelmia motoriseen vammaan liittyy.

Aiemmissa tutkimuksissamme CP-vammaisten lasten kognitiivisia toimintoja tutkittiin huolellisesti neuropsykologisilla menetelmillä. Monilla lapsilla voitiin todeta toimintakykyä heikentäviä kognitiivisia, neuropsykologisia ja oppimisvaikeuksia (Pirilä, van der Meere, ym., 2004; Pirilä, van der Meere, Pentikäinen, Ruusu-Niemi, Korpela, Kilpinen & Nieminen, 2007). Lapsilla todettiin ongelmia myös tarkkaavuudessa, toiminnan ohjauksessa, joissakin kielellisissä toiminnoissa, sensomotoriikassa ja visuospatiaalisissa toiminnoissa. Näistä ongelmista erityisesti lasten kognitiivisilla pulmilla todettiin olevan suora yhteys perheen hyvinvointiin ja sopeutumiseen (Pirilä, van der Meere, ym., 2005; Pirilä, van der Meere, ym., 2006). Tarvitsemme kuitenkin tarkempaa tietoa lasten kognitiivisista vahvuuksista ja erityisvaikeuksista.

Vaikka CP-oireyhtymän ydinongelma on motoriikassa, määritelmä nostaa psykologiset ja neuropsykologiset sekä neuropsykiatriset ongelmat osaksi CP-oireyhtymän lisäongelmia aiempaa selkeämmin. Näkökulman muutos edellyttääkin psykologisten ja neuropsykologisten ongelmien tarkempaa huomioimista sekä tutkimuksessa että kliinisessä käytännössä. Lisäksi liikuntavammaisuuteen liittyy usein myös puheen, kommunikaation ja havaintotoimintojen ongelmia, jotka ovat vasta viime vuosina saaneet osakseen kasvavaa huomiota.

LIEVEMMÄT MOTORIIKAN KEHITYSHÄIRIÖT JA OPPIMISVAIKEUDET

Myös CP:tä lievemät motoriikan toimintarajoitukset eli motoriikan kehityshäiriöt tai koordinaatiohäiriöt vaikeuttavat henkilön täysipainoista osallistumista oman elämänsä arjen toimintoihin ja siten laajemmin yhteiskunnan toimintoihin. Lähes kaikki ihmisen toiminta, kuten syöminen, leikkiminen tai piirtäminen, puhuminen tai kirjoittaminen, vaatii motorista toimintaa. Noin 10 prosentille lapsista näiden päivittäisten toimintojen oppiminen on kuitenkin vaikeaa. Motoriikan vaikeudet lievinäkin voivat kuitenkin vaikeuttaa arkielämää.

Motoriikan kehityshäiriöt ovat läheisesti yhteydessä myös oppimisen ongelmiin muilla kehityksen alueilla. Tiedetään, että kouluiässä erilaisia oppimisen ongelmia (lukeminen, kirjoittaminen, matematiikka) ilmenee näillä lapsilla kolme kertaa useammin kuin normaalisti samanikäisillä lapsilla (Ahonen, 1990). Lisäksi tiedetään, että noin puolella lapsista, joilla on lukemisen ongelmia, on myös motorisen oppimisen ongelmia (Kaplan, Wilson, Dewey & Crawford, 1998; Johansson, Forssberg & Edvardsson, 1995). Motorisia kehityshäiriöitä arvioidaan puolestaan olevan yhteensä noin 20 prosentilla lapsista (Kaplan ym., 1998).

Näihin motorisiin kehityshäiriöihin liittyvät läheisesti motorinen oppiminen ja uusien taitojen oppimisen vaikeus. Oppiminen voidaan nähdä vuorovaikutuksena, johon osallistuvat yksilön biomekaaniset, hermostolliset ja fysiologiset ominaisuudet, kognitiiviset ongelmanratkaisukyvyt sekä aikaisemmat kokemukset yhdessä oppimistilanteessa vallitsevan ympäristön kanssa (Ulrich, 1997). Näin uuden oppiminen ja taitojen hioutuminen käsi-

tetään monisyiseksi ja jatkuvaksi prosessiksi, johon vaikuttavat niin yksilölliset ominaisuudet kuin myös ulkoiset tekijät (Missiuna & Mandich, 2002).

Liikuntataitojen oppimisella on myös merkitystä sekä lapsen itsetunnon terveille rakentumiselle että kaveripiiriin sosiaalistumiselle. Terve itsetunto ja kaveripiirissä opitut vuorovaikutustaidot voivat auttaa lasta muiden asioiden oppimisessa kuten koulutehtävissä. Jos esimerkiksi kaikki asuinalueen lapset pyöriilevät niin koulumatkoja kuin vapaa-aikanaan, miten sellainen lapsi, jonka liikuntataidot eivät riitä pyöriilyyn, löytää itselleen kavereita ja iänmukaista tekemistä? On myös hyvin vähän sellaisia harrastusmahdollisuuksia, joihin liikuntarajoitteiset lapset voisivat osallistua ilman epäonnistumisen pelkoa. Näidenkin lasten olisi tärkeää liikkua oman fyysisen kuntonsa takia ja löytää itselleen elinikäinen liikuntaharrastus. Jos liikuntamahdollisuuksia ei ole, voidaanko näiden lasten kohdalla puhua tasavertaisesta yhteiskunnan toimintaan osallistumisesta?

Nämä toimintarajoitukset eivät ole lapsuudessa ohimenevä ilmiö vaan vaikuttavat ihmisen toimintaan läpi hänen elämänsä kuten suomalainen pitkittäistutkimus osoittaa (Ahonen, 1990; Ahonen ym., 2004; Cantell, Smyth & Ahonen, 2003). Tuon tutkimuksen perusteella tiedämme, että noin puolella lapsista 5-vuotiaana havaitut motoriset vaikeudet jatkuvat nuoruusikään saakka. Aikaisempien tutkimusten perusteella tietomme tämän ongelmavyöhdin kehittymisestä ja sen aiheuttamista toimintarajoituksista lasten arjen toiminnassa ja oppimisessa kaipaavat kuitenkin tarkennusta.

Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia -projekti (JLD) on Jyväskylän yliopistossa toteutettu pitkittäistutkimus, jossa on kerätty varsin mittava aineisto lapsen kehitykseen liittyvistä tekijöistä. Aikai-

semmat tulokset projektista osoittavat, että silloin, kun lapsilla on kielen kehitykseen liittyvä riski, oli noin 37 prosentilla lapsista hitautta motoriikan kehityksessä ensimmäisen elinvuoden aikana. Myöhemmin näillä lapsilla esiintyi hitautta myös kielen kehityksessä ja lukemaan oppimisessa (Viholainen ym., 2002, 2006). Tämän aineiston pohjalta haluamme selvittää edelleen, miten motorinen kehitys ja siinä ilmenevät pulmat sekä tarkemmin tasapainotaidot ovat yhteydessä lukemisvaikeuteen.

TUTKIMUKSELLISIA JA KÄYTÄNNÖLLISIÄ TAVOITTEITA

Projektilla on kaksi päätavoitetta. Ensiksikin pyritään lisäämään tietämystä motorisen toiminnan merkityksestä oppimisessa, oppimisvaikeuksissa ja arjen toimintoihin osallistumisessa. Toisaalta projektissa pyritään kehittämään hyviä toimintakäytäntöjä osallistumisen lisäämiseen ja oppimisen tukemiseen lasten motorisista rajoituksista huolimatta. CP-oireyhtymän osalta tutkimus- ja kehittämishanke pyrkii ottamaan vakavasti haasteen, joka liittyy vuonna 2005 julkistettuun CP:n uuteen määrittelyyn (Bax ym., 2005), jossa nostetaan esiin myös havaintotoimintoihin, kognitiiviseen toimintaan ja kommunikaatioon liittyvät vaikeudet. Tämän näkökulman tärkeydestä kertovat myös Pirilän tutkimushavainnot (Pirilä, 2006; ks. myös Pirilä, Viholainen, van der Meere, Ahonen & Stömberg, 2006), joiden mukaan CP-lasten perheiden jaksamista ja arjessa selviytymistä kuormittavat erityisesti lapsen mahdolliset liikuntavammaan liittyvät kognitiiviset vaikeudet ja muut oppimista vaikeuttavat tekijät. Mikäli lapsilla ei ole oppimisvaikeuksia eikä laajempia kognitiivisia rajoituksia, perheet selviävät suhteellisen hyvin. Olemmekin

projektissa kiinnostuneita motoristen liikuntarajoitusten ja oppimisongelmien yhteydestä vanhempien jaksamiseen.

Olemme myös kiinnostuneita siitä, millaisia käsityksiä ja uskomuksia lasten oppimiskyvystä on lapsilla itsellään, heidän vanhemmillaan ja opettajilla. Niillä on havaittu olevan yhteyttä lapsen oppimismotivaation kehittymiseen, käsityksiin itsestä oppijana, kykyuskomuksiin sekä toimintastrategioihin epäonnistumistilanteissa. Lasten oppimiskykyjä ja taitoja koskevan tiedon yhdistäminen edellä kuvattuun oppimismotivaation näkökulmaan on erityisen tärkeää juuri näiden lasten oppimisvaikeuksien ymmärtämiseksi. Jo varhaislapsuudessa ilmenevät suorituspuutteet synnyttävät helposti oppimistilanteissa joko sosiaalisesti riippuvaa käyttäytymistä (lapsi turvautuu liiankin herkästi aikuisen apuun ja sosiaalsiin vihjeisiin) tai epäonnistumisilta suojaavaa ahdistuvaa vetäytymistä. Näiden oppimismotivaatioon vaikuttavien ei-toivottujen käyttäytymismallien vaikutus lapsen oppimistuloksiin on pitkällä tähtäyksellä kielteinen.

Lievempien motoristen toimintarajoitusten osalta projektissa käytetään hyväksi jo kerättyä, mutta vielä analysoimattonta tietoa Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia -projektista (JLD). JLD-projektin laaja aineisto auttaa meitä selvittämään, missä määrin motorisissa taidoissa ilmenevät taitopuutteet liittyvät muihin oppimisen ongelmiin. JLD-aineiston pohjalta on myös mahdollista selvittää, miten liikumaan oppiminen on yhteydessä ajatus-toimintojen kehittymiseen ja sosiaalisten taitojen syntymiseen ensimmäisten elinvuosien aikana. Näiden tietojen pohjalta voidaan hakea vastauksia siihen, millaisia tukitoimia voitaisiin vanhemmille tarjota lapsen kehityksen tukemiseen aivan kehityksen varhaisvaiheista alkaen.

Aikaisempien tutkimusten pohjalta

tiedetään varsin vähän siitä, miten motoriset toimintarajoitukset rajoittavat CP-vammaisen lapsen tai nuoren osallistumista toimintaan kodin arjessa tai sen ulkopuolella. Tällaista tietoa ei myöskään ole saatavilla niistä lapsista ja nuorista, joilla on CP-vammaa lievempiä motorisia toimintarajoituksia. Projektin aikana kerätäänkin lomaketutkimuksena uutta tietoa lasten vapaa-ajan käytöstä ja motoristen vaikeuksien vaikutuksesta kehityksen kannalta tärkeisiin sosiaalisiin suhteisiin. Näin saadaan kuvaa myös siitä, miten yhteiskunnan palvelut kohtaavat motorisesti toimintarajoitteisten lasten ja nuorten tarpeet.

TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Projekti koostuu useista eri osahankkeista, joissa tutkimus- ja kehittämistoiminta kohdistuu päivähoito- ja kouluikäisiin lapsiin, joilla on eriasteisia motorisia toimintarajoituksia. Hankkeen tutkimusjoukko muodostuu Tampereen yliopistollisen sairaalan ja Keski-Suomen keskussairaalan palvelujen piirissä olevista CP-lapsista ja -nuorista ja heidän perheistään sekä sellaisista lapsista ja nuorista, joilla on lievempiä motorisen oppimisen pulmia. Projektin ensimmäisinä vuosina hankitaan käytännön tukitoimien taustaksi toistaiseksi puuttuvaa tietoa CP-lasten oppimisvaikeuksista ja motoristen toimintarajoitusten vaikutuksesta siihen, kuinka lapset osallistuvat niin kouluoppimiseen kuin erilaisiin vapaa-ajan toimintoihinkin.

Pienemmillä osa-aineistoilla on tarkoitus tutkia oppimista vaikeuttavia neuropsykologisia tekijöitä. Kognitiiviset reaktioaika- ja herätevastetutkimukset (ERP) voivat olla sopiva väline tällaisiin kysymyksenasetteluihin, koska ne antavat tarkempaa tietoa kognitiivisista osatekijöistä informaation prosessoinnissa (esi-

merkiksi ärsykkeen havainnointi, mieleen painamisen tehokkuus, kielellinen päättely, motorinen valmistautuminen reagointiin). Motorinen toimintarajoitus ei myöskään vaikuta näihin mittaustuloksiin päinvastoin kuin perinteisiä kognitiivisia testejä käytettäessä. Kognitiivisten tekijöiden mitaaminen erillään motorisista rajoitteista tarjoaa aiempaa luotettavamman kuvan lasten älyllisestä kapasiteetista.

Lievempien motoristen ongelmien tutkimisessa käytetään pääsääntöisesti Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia -projektissa kerättyä aineistoa. Aineisto antaa ainutlaatuisen mahdollisuuden motoriikan ja oppimisen välisten suhteiden selvittämiseen. Tässä projektissa motoristen taitojen kehittymistä on seurattu intensiivisesti ensimmäisen elinvuoden ajan ja sen jälkeen sekä 3,5:n, 6,5:n että 8 vuoden iässä.

Uutta aineistoa kerätään lähinnä lomakemuotoisilla kyselyillä lapsen liikuntatottumuksista ja liikuntapalveluiden käyttämisestä. Erityisesti olemme kiinnostuneita siitä, miten motoriset vaikeudet näkyvät arjen toiminnoissa eri kehityksen alueilla. Myös motorista oppimista tutkitaan tarkemmin pienemmällä osajoukolla. Tässä osatutkimuksessa käytetään eksentristä voimantuottoa vaativaa motorisoitua kuntopyörää. Tehtävänä on oppia vastustamaan moottorin tuottamaa voimaa oikea-aikaisesti ja oikealla voimalla. Tehtävän tarkoituksena ei niinkään ole harjoittaa osallistujan voimia vaan kuvata motorista kontrollia ja oppimisprosessia. Tutkimuksella pyritään selvittämään myös mahdollisia eroja uuden taidon oppimisessa motorisesti toimintarajoitteisilla nuorilla sekä samanikäisillä verrokeilla. Tietämyksen kartuttaminen erityisryhmien motorisesta oppimisesta voi edesauttaa soveltuvien liikuntaohjelmien suunnittelussa ja osallistumismahdollisuuksien lisäämisessä.

Projektin loppupuolella kerätyn tiedon pohjalta kehitetään arviointi- ja tukimateriaaleja päivähoito- ja alkuopetusikäisille lapsille: motorisen oppimisen vaikeuksien havainnoimiseen soveltuvia menetelmiä sekä motorisen kehityksen tukemiseen soveltuvaa materiaalia. Tällaisia motorisiin oppimisvaikeuksiin liittyviä havainnointimenetelmiä tai tukimateriaalia ei tällä hetkellä ole Suomessa saatavana.

LAAJA-ALAINEN TUKI TAUSTALLA

Projektin tukena toimii ohjausryhmä, joka koostuu pääosin kotimaisista usean alan asiantuntijoista. Mukana on lastenneurologeja, neuropsykologeja, erityispedagogiikan asiantuntemusta, liikuntatieteilijöitä ja järjestötoiminnan edustajia. Ohjausryhmän työrukkasen muodostavat projektipäällikkö Helena Viholainen (KT), joka työskentelee Jyväskylässä, sekä väitöskirjaansa valmistelevat tutkijat Airi Kilpeläinen (YtM) Tampereelta ja Jarno Purtsi (LitM) Jyväskylästä. Projektin tieteellisenä johtajana toimii professori Timo Ahonen Jyväskylän yliopistosta ja vastaavana tutkijana Helena Viholaisen lisäksi Silja Pirilä (PsT) Tampereen yliopistosta. Projektin toteutus tapahtuu kiinteässä yhteistyössä Keski-Suomen keskussairaalan ja Tampereen yliopistollisen sairaalan kanssa.

Kirjoittajatiedot

Liiku, opi, osallistu projektin tutkija ja asiantuntijaryhmä koostuu monien eri alojen edustajista. Helena Viholainen, KT, toimii projektipäällikkönä Suomen CP-liitto ry:ssä ja projektin vastaavana tutkijana (lievemmat motoriset toimintarajoitukset). Professori Timo Ahonen Jyväskylän yliopistosta toimii projektin tieteellisenä johtajana. Reija Alen toimii lastenneurologian ylilääkärinä Keski-Suomen keskussairaalassa. Marja Cantell, PhD, toimii tutkijapsykologina Calgaryn yliopistossa ja tanssiterapeuttina Albertan lastensairaalassa Kanadassa.

Eino Havas toimii toiminnanjohtajana LIKES-tutkimuskeskuksessa Jyväskylässä. Jukka Kaatinen, PsT, toimii yliassistenttina Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksella. Tomi Kaasinen toimii toiminnanjohtajana Suomen CP-liitto ry:ssä. Airi Kilpeläinen, YtM, toimii tutkijana Suomen CP-liitto ry:ssä. Matti Koivikko toimii dosenttina Tampereen yliopistossa. Silja Pirilä, PsT, toimii projektin vastaavana tutkijana (CP), vastaavana psykologina Tampereen yliopistollisen sairaalan lastenkliniikalla ja neuropsykologian lehtorina Tampereen yliopiston psykologian laitoksella (Psykonet). Jarno Purtsi, LitM, toimii tutkijana Suomen CP-liitto ry:ssä. Pauli Rintala toimii professorina Jyväskylän yliopiston liikuntatieteiden laitoksella. Aimo Strömberg toimii kansainvälisen CP-liiton, The International Cerebral Palsy Society, pääsihteerinä. Jaap van der Meere toimii professorina Groningenin yliopiston kliinisen ja kehityspsykologia laitoksella Alankomaissa.

LÄHTEET

- Ahonen, T. (1990). Lastenmotorisetkoordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinenseuratantutkimus. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 78.
- Ahonen, T., Kooistra, L., Viholainen, H. & Cantell, M. (2004). Developmental motor learning disability. A neuropsychological approach. Teoksessa D. Dewey & D.E. Tupper (toim.), *Developmental motor disorders: a neuropsychological perspective*, 265–290. New York: Guilford.
- Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A. & Paneth, N. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 6, 295–307.
- Cairney, J., Hay, J.A., Faight, B.E. & Hawes, R. (2005). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9–14 years. *International Journal of Obesity*, 29, 369–372.
- Cairney, J., Hay, J.A., Wade, T.J., Faight, B.E. & Flouris, A. (2006). Developmental Coordination Disorder and aerobic fitness: Is it all in their heads or is measurement still

- a problem? *American Journal of Human Biology*, 18, 66–70.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M. & Ahonen, T.P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science* 22, 413–431.
- Causgrove-Dunn, J. & Dunn, J.G.H. (2006). Psychosocial determinants of physical education behavior in children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 23, 293–309.
- Hands, B. & Larkin, D. (2002). Physical fitness and developmental coordination disorder. Teoksessa S. Cermak & D. Larkin (toim.), *Developmental Coordination Disorder*, 172–184. Albany, NY: Delmar, Thomson Learning.
- Hands, B. & Larkin, D. (2006). Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. *European Journal of Special Needs Education*, 21, 447–456.
- Johansson, A.E., Forsberg, H. & Edvarsson, M. (1995). Har läs- och skrivsvaga dålig motorik? Teoksessa C. Jacobson & I. Lundberg (toim.), *Läsutveckling och dyslexi. Frågor, erfarenheter och resultat*, 108–113. Falköping: Liber Utbildning.
- Kaplan, B.J., Wilson, B.N., Dewey, D. & Crawford, S. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science* 17, 471–490.
- Missiuna & Mandich (2002). Integrating motor learning theories into practice. Teoksessa S. Cermak & D. Larkin (toim.), *Developmental Coordination Disorder*, 220–233. Albany, NY: Delmar, Thomson Learning.
- Pirilä, S. (2006). Children with functional motor limitations. A three-level approach. Tampereen yliopisto. *Acta Universitatis Tamperensis* 1131.
- Pirilä, S., van der Meere, J., Pentikäinen, T., Ruusu-Niemi, P., Korpela, R., Kilpinen, J. & Nieminen, P. (2007). Language and motor speech skills in children with cerebral palsy. *Journal of Communication Disorders*, 40, 116–128.
- Pirilä, S., van der Meere, J., Seppänen, R.L., Korpela, R. & Nieminen, P. (2006). A pilot study on children with limitations in self-care, mobility, and social functions: Effects on family strengths. *Families in Society. The Journal of Contemporary Social Services*, 87, 269–276.
- Pirilä, S., van der Meere, J., Seppänen, R.L., Ojala, L., Jaakkola, A., Korpela, R. & Nieminen, P. (2005). Children with functional motor limitations: The effects on family strengths. *Child Psychiatry & Human Development*, 35, 281–295.
- Pirilä, S., Viholainen, H., van der Meere, J., Ahonen, T. & Strömberg, A. (2006). Liikuntavammat lapset – haaste kehitysneuropsykologiselle tutkimukselle. *NMI-Bulletin*, 17(1), 8–21.
- Rintala, P., Ahonen, T., Cantell, M. & Nissinen, A. (toim.) (2005). *Liiku ja opi. Liikunnasta apua oppimisvaikeuksiin*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Smyth, M.M. & Anderson, H.I. (2001). Football participation in the primary school playground: The role of coordination impairments. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 369–379.
- Ulrich, B.D. (1997). Dynamic system theory and skill development in infants and children. Teoksessa K.J. Connolly & H. Forsberg (toim.), *Neurophysiology and neuropsychology of motor development*, 319–345. Cambridge: Mac Keith.