

ESIKOULUIÄN MOTORISISSA TAIDOISSA ESIINTYVÄT VIIVEET JA  
NIIDEN YHTEYDET LUKUTAITOON JA FONOLOGISEN PROSESSOINNIN  
OSATAITOIHIN SEKÄ TARKKAAVAISUUTEEN KOULUIÄSSÄ

Meri Koskela

Taru-Tuulia Ylinen-Luopa

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Syksy 2005

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

Koskela, M. & Ylinen-Luopa, T-T. 2005. Esikouluiän motorisissa taidoissa esiintyvät viiveet ja niiden yhteydet lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin sekä tarkkaavaisuuteen kouluiässä. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Pro gradu -tutkielma. 74 sivua.

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lasten (N = 185) esikouluiässä arvioitujen motoristen taitojen ja niissä ilmenevien viiveiden yhteyksiä heidän myöhempään lukutaitoon, fonologisen prosessoinnin osataitoihin sekä tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen. Lisäksi selvitettiin, päällekkäistyvätkö tutkimusjoukossa motorinen viive, lukemisvaikeus sekä tarkkaavuuden ongelmat ja ylivilkkaus. Tutkimusaineisto on osa Jyväskylän yliopistossa toteutettavaa Lapsen kielen kehitys (LKK) ja familiaalinen dysleksiariski -pitkittäistutkimusta (JLD), jossa on seurattu kaikkiaan yli 200 keskisuomalaista lasta ja heidän perhettään lapsen syntymästä noin yhdeksän vuoden ikään asti. Lasten motoriset taidot oli arvioitu 6.5 vuoden iässä käyttäen Movement ABC -testiä (Movement Assessment Battery for Children), joka antaa tietoa lapsen suoriutumisesta kolmella taitoalueella (sorminäppäryys, pallotaidot sekä tasapainotaidot) ja jonka perusteella on mahdollista tunnistaa motoristen taitojen viiveitä. Kouluiän arvioinneista tutkimukseen valittiin 1.–2. luokan standardoitujen lukutaitotestien, fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen mittoja. Tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauksen mittana käytettiin vanhempien arviointeja (Behavior Assessment System for Children, BASC).

Tulokset osoittivat esikouluiässä arvioitujen motoristen taitojen ja niissä ilmenevän viiveen sekä 1.–2.-luokalla arvioidun lukutaidon ja fonologisen prosessoinnin osataitojen olevan yhteydessä toisiinsa. Myös tarkkaavuuden ongelmien havaittiin olevan yhteydessä motorisiin taitoihin, sen sijaan motoristen taitojen ja ylivilkkauksen välillä yhteyttä ei ollut. Lisäksi motorisen viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauksen päällekkäistymistä ilmeni tutkimusjoukossa. Luokanopettajan tulisi kiinnittää huomiota motoristen taitojen ja lukutaidon arviointiin, sillä oppilaan edistymisen kannalta olisi hyödyllisintä harjaannuttaa motoriikkaa ja lukutaitoa samanaikaisesti ja laaja-alaisesti. Tutkimustulokset antavat luokanopettajalle aiheesta tiedostaa myös kehityksellisten häiriöiden päällekkäistymisen mahdollisuus. Oppilaan ongelmat tulisi nähdä kokonaisuutena yksittäisten diagnoosien ja oireiden sijaan. Nykyisessä luokanopettajakoulutuksessa ei perehdytä kehityksellisten häiriöiden yhteyksiin, vaikka työelämässä useimmat luokanopettajat todennäköisesti joutuvat ilmiön kanssa tekemisiin. Tutkimustulosten keskeisintä antia on niiden siirrettävyys opettajan käytännöntyöhön.

Avainsanat: motoriset taidot, kehityksellinen koordinaatiohäiriö (DCD), lukutaito, lukemisvaikeus, tarkkaavaisuushäiriö, päällekkäistyminen

## ESIPUHE

Pro gradu -tutkielmamme sai alkunsa lokakuussa 2004 käydessämme Niilo Mäki - Instituutissa tiedustelemassa valmista tutkimusaineistoa meitä kiinnostaneeseen aiheeseen eli lasten motoriikkaan ja sen yhteyksistä lukutaitoon. Meitä auttoi väitöskirjatutkimusta aihepiiristä tekevä erityislastentarhanopettaja, kasvatustieteiden maisteri Helena Viholainen, joka esitteli meille Jyväskylän yliopistossa toteutettavaa ja Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät -huippututkimusyksikköön kuuluvaa Lapsen kielen kehitys (LKK) ja familiaalinen dysleksiariski -pitkittäistutkimusta yleisellä tasolla sekä sen keskeisiä tutkimusmenetelmiä. Syksyllä 2004 tutkielma ei edennyt muiden opiskeluvollisuuksien vuoksi kuin motoriseen kehitykseen liittyvän taustateorian kokoamisen osalta. Tammikuussa 2005 ohjaajaksemme suostui varhais- ja alkukasvatuksen professori, filosofian tohtori Anna-Maija Poikkeus, joka on myös ollut mukana LKK ja familiaalinen dysleksiariski -pitkittäistutkimuksessa. Emme osallistuneet tutkimusaineiston keräämiseen, sillä se oli valmiiksi kerätty pitkittäistutkimukseen osallistuneiden tutkijoiden toimesta. Tutkimusaineistoon tutustuminen oli vaativa ja pitkälinen prosessi. Alkukevällä 2005 perehdyimme sirpaleiseen taustateoriaan, jonka myötä lopulliset tutkimusongelmat hahmottuivat ja pääsimme tekemään tarvittavat tilastolliset analyysit sekä lopulta tulkitsemaan saatuja tuloksia toukokuussa 2005.

Kiitämme tutkielmamme alkuun saattajia, Helena Viholaista, joka antoi myös matkan varrella arvokkaita kommentteja tutkielmamme motoriikkaa käsitteleviin osioihin sekä filosofian tohtori Kaili Kepler-Uotista, joka ohjasi ja kannusti meitä syksyllä 2004. Kiitämme myös Anna-Maija Poikkeusta, jonka asiantuntevan ohjauksen avulla saimme tutkielmamme valmiiksi. Erityiskiitos LKK-tutkimusprojektille mahdollisuudesta hyödyntää ainutlaatuista aineistoa tutkielmassamme.

Suuri kiitos kuuluu myös Miehillemme, Tommi Ylinen-Luopalle sekä Anssi Vainikalle, joka myös perehdytti meitä SPSS-tilasto-ohjelmistoon sekä oikoluki valmiin tutkielmamme.

Jyväskylässä 22.8.2005

Meri Koskela ja Taru-Tuulia Ylinen-Luopa

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ESIPUHE

1 JOHDANTO.....	6
2 MOTORISTEN TAITOJEN KEHITYS JA KEHITYKSELLINEN KOORDINAATIOHÄIRIÖ .....	9
2.1 Lapsen motorinen kehitys syntymästä 6.5-vuotiaaksi.....	9
2.2 Kehityksellinen koordinaatiohäiriö .....	11
2.2.1 Määrittely ja yleisyys .....	11
2.2.2 Ilmeneminen.....	13
2.2.3 Pysyvyys.....	18
3 KEHITYKSELLISEN KOORDINAATIOHÄIRIÖN YHTEYDET LUKEMISVAIKEUKSIIN JA TARKKAAVAISUUSHÄIRIÖÖN .....	20
3.1 Lukemisvaikeuden määrittely, yleisyys ja ilmeneminen .....	20
3.2 Tarkkaavaisuushäiriön määrittely, yleisyys ja ilmeneminen .....	25
3.3 Kehityksellisen koordinaatiohäiriön, lukemisvaikeuden ja tarkkaavaisuushäiriön päällekkäistyminen.....	28
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	35
5 MENETELMÄT .....	36
5.1 Tutkittavat .....	36
5.2 Tutkimusmenetelmät .....	37
5.3 Tilastolliset menetelmät .....	43

6 TULOKSET.....	44
6.1 Aineiston kuvailua dysleksiariskiä koskevan ryhmästatuksen ja sukupuolen suhteen.....	44
6.2. Motoristen taitojen ja niissä ilmenevän viiveen yhteydet lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin .....	45
6.3 Motoristen taitojen ja niissä ilmenevän viiveen yhteydet tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen .....	48
6.4 Motorisen viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauden päällekkäistyminen .....	49
7 POHDINTA.....	52
7.1 Tulosten tarkastelua.....	52
7.2 Tutkimuksen luotettavuus .....	58
7.3 Jatkotutkimuksen tarve .....	60
LÄHTEET .....	62
Liite 1: Motorisen kehityksen perustapahtumat vauvasta kouluikään .....	72
Liite 2: Motoristen perustaitojen ja koordinaatiokykyjen kehitys ja oppiminen iän myötä.....	73
Liite 3: Fonologiseen tietoisuuteen liittyvien taitojen arviointi .....	74

## 1 JOHDANTO

Hänen motoriikkansa oli ikäisiinsä verrattuna selvästi viivästynyt. Piirrostehtävässä ilmeni vaikeuksia pitää kynää rajatulla alueella. Kynäote oli puristava ja tutkittava painoi kynää niin paljon, että paperi lähes repeytyi. Hän sai pallon kiinni vain sulkemalla sen syliinsä vartaloon vasten, eikä pallon vierittäminen maaliin ollut tarkkaa. Yhdellä jalalla tasapainoileminen oli horjatelevaa, mutta keskittyessä tasapaino löytyi paremmin. Tutkimuksen aikana hänen olemustaan leimasi jatkuva ylimääräinen liikehdintä ja puhe sekä tarkkaavuuden herkkä häiriintyminen. (tutkielman tekijöiden havaintoja tutkimusaineistoon kuuluvan 6.5-vuotiaan tytön suoriutumisesta videonauhoitetussa Movement ABC -testitulanteessa)

Koulussa suurin osa toiminnasta edellyttää motorista taitavuutta, ja siksi motoristen taitojen kehittyneisyys on osa koulukypsyyttä. McHalen ja Cermakin (1992) mukaan 30–60 % koulupäivästä kuluu erilaisten hienomotoriikkaa vaativien tehtävien tekemiseen. Motorisen kehityksen tukeminen tulisi aloittaa jo varhaislapsuudessa, jolloin luodaan pohjaa myöhemmälle motoriselle kehitykselle ja ennaltaehkäistään itsetunnon, sosiaalisen kehityksen sekä oppimisen ongelmia (Viholainen & Ahonen 2003, 229).

Motorisen suorituskyvyn selvästä viivästymisestä käytettiin aikaisemmin nimitystä kehityksellinen dyspraksia, kömpelyys tai sensorisen integraation häiriö (Missiuna & Polatajko 1995), mutta nykyisin suositellaan käytettäväksi termiä Developmental Coordination Disorder (DCD) eli kehityksellinen koordinaatiohäiriö (APA 1994, 53). Termiä käytetään kuvaamaan lasta, jonka motorinen koordinaatiohäiriö ei selity alhaisella älykkyydellä tai fyysisellä vammalla. Lisäksi kriteerinä DCD-diagnoosin antamiselle on, että motorisen viiveen tulee haitata merkittävästi jokapäiväisiä toimintoja sekä kotona että koulussa. Noin kuudella prosentilla 5–11-vuotiaista lapsista arvioidaan olevan selviä vaikeuksia motoriikassa. (APA 1994, 54–55.) Kehityksellinen koordinaatiohäiriö voidaan todeta jo alle kouluikäisellä lapsella (esim. Ahonen 1990), ja toisaalta motoristen ongelmien on havaittu olevan melko pysyviä (Ahonen 1990; Cantell 1998; Cousins & Smyth 2003). Ongelmat motorisessa suoriutumisessa voivat heijastua esimerkiksi lapsen arkielämässä tarvitsemiin taitoihin (May-Benson,

Ingolia & Koomar 2002, 145–145), vuorovaikutustilanteisiin (Bouffard, Watkinson, Thompson, Causgrove Dunn & Romanov 1996) tai itsetuntoon (Skinner & Piek 2001).

Varhaisen motorisen viiveen on todettu ennustavan oppimisvaikeuksia (mm. Ahonen 1990; Ahonen & Cantell 1999) ja olevan huomattavan usein yhteydessä perinnölliseen dysleksiaan eli lukemisvaikeuteen (Regehr & Kaplan 1988). Kehityksellisen koordinaatiohäiriön on huomattu päällekkäistyvän paitsi lukemisvaikeuden (Fawcett, Nicolson & Dean 1996; Ramus, Pidgeon & Frith 2003) myös tarkkaavaisuushäiriön (Attention Deficit Hyperactivity Disorder; ADHD) (Harvey & Reid 1997; Kadesjö & Gillberg 1999) tai kummankin kanssa (Kaplan, Wilson, Dewey & Crawford 1998). Aikaisemmissa tutkimuksissa lähestymistapana on ollut useimmiten päällekkäistymisen tarkasteleminen dysleksian tai ADHD:n näkökulmasta, ja paljon vähemmän on tutkimuksellista tietoa, jossa lähtökohdaksi on otettu varhaiset motoriset taidot. Tässä tutkimuksessa oli mahdollista käyttää laajaa ja kansainvälisestikin ainutlaatuista seuranta-aineistoa sen tutkimiseksi, missä määrin esikouluiän motorisilla taidoilla sekä niissä ilmenevällä viiveellä on yhteyttä toisaalta myöhempään lukutaitoon ja sitä ennakoiviin fonologisen prosessoinnin taitoihin ja toisaalta alustaviin lukemisvaikeuksiin sekä tarkkaavuuden ongelmiin.

Jyväskylän yliopistossa toteutettavan ja Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät - huippututkimusyksikköön kuuluvan Lapsen kielen kehitys (LKK) ja familiaalinen dysleksiariski -pitkittäistutkimuksen yhtenä päätavoitteena on löytää lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksia ennakoivia kehityksellisiä tekijöitä. Vuonna 1992 alkaneessa tutkimuksessa on seurattu syntymästä noin yhdeksän vuoden ikään asti 200 keskisuomalaista lasta, joista puolella on riski dysleksiaan sen kautta, että heidän vanhemmallaan ja lähisukulaisillaan on ilmennyt lukemisvaikeuksia. (Lyytinen, Ahonen, Eklund, Guttorm, Laakso, Leinonen, Leppänen, Lyytinen, Poikkeus, Puolakanaho, Richardson & Viholainen 2001.) Tässä tutkielmassa hyödynnettiin tätä valmiiksi kerättyä seuranta-aineistoa valitsemalla analyysien lähtökohdaksi aiemmin analysoimattomat motoristen taitojen arvioinnit, jotka oli toteutettu esikouluiässä Movement ABC -testillä (Henderson & Sugden 1992). Lisäksi analyysiin otettiin mukaan 1. ja 2. luokan lukutaidon ja fonologisen prosessoinnin mittoja sekä van-

hempien arvioinnit lasten tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta lasten ollessa 6- ja 8-vuotiaita. Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 12.0.1 for Windows -tilasto-ohjelmistolla.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, ovatko esikouluiässä arvioidut motoriset taidot sekä niissä esiintyvä viive yhteydessä alkavaan lukutaitoon (mekaanisen lukutaidon oikeellisuus ja sujuvuus), fonologisen tietoisuuden taitoihin (tavu- ja äännetason analyysi) ja fonologisen aineksen automatisoituneeseen muistista palauttamiseen (nopea sarjallinen nimeäminen) sekä tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen kouluiässä. Lisäksi tarkastellaan motorisen viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavaisuushäiriöön (ADHD) viittaavien käyttäytymispiirteiden päällekkäistymistä. Alunperin tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vain motorisen viiveen ja lukemisvaikeuksien yhteyttä, mutta aikaisempien tutkimusten perusteella oli relevanttia tarkastella motorisen viiveen yhteyttä myös tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen.

Tutkimuksella on merkitystä opettajan työn kannalta, sillä oppilaiden motoristen taitojen havainnointi ja mahdollisten viiveiden tunnistaminen ja tukeminen on olennainen osa alkuopetusta. Luokanopettajan on tärkeää tiedostaa kehityksellisten häiriöiden mahdollinen päällekkäistyminen ja ymmärtää ongelmien olevan usein erillisten diagnoosien sijaan oireyryppäitä, joissa yksittäiset oireet saattavat vaikuttaa toisiinsa. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ovat sovellettavissa oppilaiden valmiuksien arvioimiseen. Varsinaisessa ongelmien kartoittamisessa ja kuntoutuksen suunnittelemisessa moniammatillinen yhteistyö on lapsen kannalta ensisijaisen tärkeää, ja luokanopettajan tulisikin tarvittaessa konsultoida eri tahoja, kuten erityisopettajaa ja liikunnanopettajaa.



## 2 MOTORISTEN TAITOJEN KEHITYS JA KEHITYKSELLINEN KOORDINAATIOHÄIRIÖ

### 2.1 Lapsen motorinen kehitys syntymästä 6.5-vuotiaaksi

Motorisella kehityksellä tarkoitetaan yksilön ja hänen ympäristönsä vuorovaikutuksen myötä aiheutuvia muutoksia motorisissa toiminnoissa (Numminen 1996, 11). Motorinen kehitys on jatkuva, elinikäinen prosessi ja siinä tarkastellaan toiminnassa havaittavia muutoksia ennen, nyt ja jälkeen -tilanteissa, jolloin yksittäinen motorinen toiminto nähdään muutoksen osana (Haywood 1993, 7). Varsinkin aiemmin lapsen motorinen kehitys ymmärrettiin hermojärjestelmän kehittymistä noudattavaksi ikäsidonnaiseksi prosessiksi (Holle 1981, 20; Numminen 1996, 24), joka etenee vaiheittain refleksiliikkeistä symmetrisiin liikkeisiin, tahdonalaisiin, motivoituneisiin ja eriytyneisiin liikkeisiin sekä lopulta automatisoituneisiin liikkeisiin (Holle 1981, 20). Tällaista vaihemallia pidetään nykyään kuitenkin hieman vanhentuneena, ja uudempi dynaamisten systeemien teoria kiistää motorisen kehityksen olevan pelkästään määrällistä kasvua ja näkee sen olevan edeltävän kehityksen pohjalle rakentuvaa uuden syntyä (Karvonen, Siren-Tiusanen & Vuorinen 2003, 35–36; ks. myös Muchisky, Gershkoff-Stowe, Cole & Thelen 1996). Nykykäsityksen mukaan motorinen kehitys etenee siis hierarkkisesti alemmanasteisista taidoista tai kyvyistä korkeammanasteisiksi rakenteiksi tai kokonaisuuksiksi (Karvonen ym. 2003, 36). Informatiivisia kuvauksia (liitteet 1 & 2) motorisen kehityksen kulusta ovat esittäneet muun muassa Siren-Tiusanen, Karvonen, Pietilä ja Vuorinen (1979, 33) sekä Karvonen ym. (2003, 50–51).

Sikiön kehityksestä tiedetään, että kohdussa olevan sikiön pää kasvaa nopeammin muuhun vartaloon verrattuna, ja alaraajat kehittyvät viimeisenä. Syntymän jälkeen motorinen kehitys noudattelee samaa kaavaa. Ensimmäisenä lapsi oppii hallitsemaan pään liikkeet, minkä vuoksi yksi ensimmäisistä motorisista taidoista lapsella on pään nostaminen. Alaraajoja lapsi oppii tahdonalaisesti liikuttamaan viimeisenä. Tällaista kehityslinjaa – päästä jalkoihin – kutsutaan kefalokaudaaliseksi. Proksimodistaali-

seksi kutsutaan lapsen liikkeiden oppimisessa ilmenevää järjestystä keskivartalosta raajojen ääreisosa eli käsiä, sormia, jalkoja ja varpaita kohti. Vastasyntyneet lapset eivät tiedosta käsiensä ja jalkojensa liikkuvan, mutta noin neljän ja puolen kuukauden ikäisenä lapsi kykenee ojentamaan käsivartensa. Noin kymmenen kuukauden ikäisenä käden ja sormien liikkeet ovat tahdonalaistuneet, jolloin lapsi voi kontrolloidusta kurottaa kohti esinettä ja tarttua siihen. (Cheatum & Hammond 2000, 24–25.)

Vastasyntyneen lapsen liikkeet ovat refleksi- eli heijasteliikkeitä, jotka voivat olla spontaaneja tai vastauksia ulkoiseen ärsykkeeseen (Numminen 1996, 22) ja ne ovat myös kokonaisvaltaisia käsien, jalkojen ja muun kehon liikkuessa samanaikaisesti (Holle 1981, 19–20). Seuraavassa kehitysvaiheessa lapsi oppii ryömimään ja konttaamaan, jolloin raajojen liikkeet samanaikaistuvat. Liikkuessaan eteenpäin lapsi siirtää ensin käsiään ja sitten jalkojaan. Raajojen vuorottelevaa, lateraalista rytmiä, edeltää vaihe, jolloin lapsen raajojen siirtyminen tapahtuu kehonpuolisko kerrallaan. Ympäristöltä saadun palautteen myötä lapsi oppii käyttämään raajojaan eriytyneesti, mistä esimerkkinä normaali konttaustyylä. (Cheatum & Hammond 2000, 21.)

Lapsen kehityksen myötä tahdonalaiset liikkeet lisääntyvät, mikä on edellytys motoristen perustaitojen oppimiselle. Motoriset perustaidot jaotellaan tasapaino-, käsittely- ja liikkumistaitoihin, ja ne ovat pohjana myöhemmin opittaville lajitaidoille. (Numminen 1996, 24–25; ks. myös Gallahue 1993, 82.) Tasapainotaitojen avulla lapselle mahdollistuu konttausasento ja lopulta nouseminen pystyasentoon. Sekä staattisen että dynaamisen tasapainon harjoittaminen on lapsen motorisen kehityksen kannalta tärkeää, sillä tasapainotaidot kehittyvät lapsen ikään suhteutettuna progressiivisesti. Erityisen voimakasta tasapainon kehittyminen on 5.–7. ikävuoden välillä, jolloin lapsi muun muassa harjoittelee yhdellä jalalla tasapainoilua sekä kuperkeikkaa eteenpäin. Paikasta toiseen siirtymisen edellyttämiin liikkumistaitoihin kuuluvat kävely, juoksu, hyppy, hyppely, kiipeäminen ja laukka. Liikkumistaitojen opettelu alkaa lapsella noin 13 kuukauden iässä hänen ottaessa ensimmäisen avustamattoman askeleen ja seitsemään ikävuoteen mennessä täytyisi näiden taitojen liike-mallien olla täysin kehittyneitä.

Käsittelytaidot edellyttävät havaintomotoriikan toimivuutta ja ne jaetaan karkea- ja hienomotorisiin taitoihin. Esineiden, välineiden ja telineiden erilainen käsittely kuuluu karkeamotorisiin taitoihin, kun taas hienomotorisissa taidoissa korostuvat tarkkuus ja täsmällisyys. Käsittelytaitojen oppimisen kannalta huomio tulisi olla perustan eli karkeamotoriikan kehittymisen edistämisessä. Kouluiän kynnyksellä lapsella tulisi olla valmiudet kypsiin suorituksiin eri motoristen perustaitojen osalta. (Numminen 1996, 24–31; ks. myös Gallahue 1993, 84–86.)

## 2.2 Kehityksellinen koordinaatiohäiriö

### 2.2.1 Määrittely ja yleisyys

Kehityksellinen koordinaatiohäiriö eli DCD (Developmental Coordination Disorder) on määritelty American Psychiatric Associationin eli APA:n DSM-IV tautiluokituksessa (APA 1994). Kehityksellisen koordinaatiohäiriön olennainen piirre on selvä viive motorisen koordinaation kehittymisessä. Lisäksi viiveen täytyy haitata merkittävästi jokapäiväisiä toimintoja sekä kotona että koulussa. DCD ei johdu selvästä lääketieteellisestä tilasta kuten CP-vammasta, hemiplegiasta tai lihasrappeumasta eikä etenevästä kehityksellisestä häiriöstä tai kehitysvammasta. DSM-IV hyväksyy tarkkaavaisuushäiriön (ADHD) kehityksellisen koordinaatiohäiriön rinnakkaisilmiönä, joten mikäli lapsella esiintyy oireita kumpaankin häiriöön liittyen, ne voidaan molemmat myös diagnosoida. (APA 1994, 53–55.)

Eurooppalaisen, myös Suomessa käytössä olevan ICD-10 tautiluokituksen (Stakes 1997) mukaan kehityksellinen koordinaatiohäiriö kuuluu motoriikan kehityshäiriöön (F82), johon kuuluvat lisäksi kehityksellinen dyspraksia, kömpelön lapsen oireyhtymä ja peililiikkeet. Motoriikan kehityshäiriössä on kyse lihasten yhteistoiminnan vaikeasta kehitysvajavuudesta, jonka taustalla ei ole älyllistä kehitysvammaa, eikä synnynnäistä tai hankittua neurologista häiriötä. Koordinaatiohäiriöt ovat olemassa jo varhaisessa kehityksessä, eivätkä ne ole esimerkiksi kuulon tai näön heikkenemisestä johtuvia. Diagnostisina kriteereinä motoriikan kehityshäiriölle ovat iän mukaisen

odotusarvon alapuolella (vähintään 2 SD) oleva hieno- ja karkeamotorisen koordinaation pistemäärä standardoidussa testissä sekä motoristen ongelmien tuottama häiriö jokapäiväiselle elämälle tai koulussa suoriutumiselle. (Stakes 1997, 133.) Selvä ero DSM-IV:n ja ICD-10:n välillä on se, että edellisessä DCD diagnosoidaan tiettyihin kriteereihin nojaten, kun taas jälkimmäinen perustuu testinormeihin (Cermak ym. 2002, 6; ks. myös Cantell 1998). Huomionarvoista on, että motorisen viiveen jääminen diagnosoimatta johtaa helposti siihen, että lapsella tulkitaan olevan motivaation puutetta, huolimattomuutta tai välinpitämättömyyttä (Ahonen 1990, 122).

Kehityksellisellä koordinaatiohäiriöllä on ollut useita nimityksiä, kuten kehityksellinen dyspraksia, kömpelön lapsen oireyhtymä ja sensorisen integraation häiriö. Missiuna ja Polatajko (1995) päätyivät teoreettisen ja empiirisen kirjallisuuden analyysissaan siihen, että yllä kuvatut nimitykset eivät täysin vastaa toisiaan, eikä tutkimuksissa ole useinkaan tarkemmin määritelty motorisesta viiveestä käytettyä termiä. Ontariossa, Kanadassa vuonna 1994 kokoontunut motorisesti viivästyneiden lasten kanssa työskentelevien tutkijoiden ryhmä päätyi sopimukseen, jonka mukaan tultaisiin yleisesti käyttämään termiä ”kehityksellinen koordinaatiohäiriö”, kunnes tästä monimutkaisesta häiriötilasta olisi enemmän perusteellista tutkimustietoa (Cermak, Gubbay & Larkin 2002, 5, 7). Tämän periaatteen mukaisesti käytämme tässä tutkimuksessa ainoastaan termiä kehityksellinen koordinaatiohäiriö eli DCD viittaamaan lapsuusiän motoriseen viiveeseen.

Motoristen ongelmien taustalla olevia spesifejä syitä tunnetaan suhteellisen vähän. Eräs selkeä riskitekijä on keskosuus. Jongmansin, Mercurin, Dubowitzin ja Hendersonin (1998) otoksessa, johon sisältyi 156 keskosena syntynyttä lasta, 48 %:lla todettiin havaintomotorisia ongelmia 6-vuotiaana. Valtaosalla havaintomotorisilta taidoiltaan viivästyneistä lapsista havaittiin myös muita ongelmia esimerkiksi lukutaidossa sekä käyttäytymisessä. Mutch, Leyland ja McGee (1993) arvioivat ennenaikaisesti syntyneiden 4-vuotiaiden skotlantilaislasten motorisia taitoja Movement ABC -testillä (Henderson & Sugden 1992). Tutkimusjoukkoon kuului 611 lasta, joista 20 % jäi pistemäärässään alle 10 persentiilin rajan. (Mutch ym. 1993.) Neljä vuotta myöhemmin samassa tutkimusjoukossa motoriikaltaan viivästyneiden lasten määrä oli noussut 34 %:in (Hall, McLeod, Counsell, Thomson & Mutch 1995).

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön yleisyydestä ollaan melko yksimielisiä. Selviä motorisia ongelmia on todettu olevan noin 6 %:lla 5–11-vuotiaista lapsista (APA 1994, 54; Lyytinen & Ahonen 1989; Sovik & Maeland 1986). Toisinaan on raportoitu myös suuruusluokaltaan eriäviäkin tuloksia. Esimerkiksi Singaporessa tehdyn tutkimuksen perusteella motorinen viive tai riski motorisiin ongelmiin oli 15,6 %:lla tutkimusjoukosta. Tutkimus oli tehty Movement ABC -motoriikkatestiin (Henderson & Sugden 1992) kuuluvaa erillistä arviointilomaketta käyttäen ja tulosta oli verrattu Isossa-Britanniassa saatuihin tuloksiin. (Wright, Sugden, Ng & Tan 1994.)

### 2.2.2 Ilmeneminen

Lapset, joilla on kehityksellinen koordinaatiohäiriö, ovat hyvin heterogeeninen ryhmä (Hoare 1994). Motoriset ongelmat voivat vaikuttaa heidän karkea- tai hienomotorisiin taitoihinsa tai niihin liittyviin yksittäisiin toimintoihin kuten kengännauhojen sitomiseen. Tärkeä kysymys onkin, tulisiko DCD nähdä yksittäisenä syndroomana vai liittykö siihen tunnistettavia alaryhmiä. (Dewey 2002, 40–42.) Ensimmäisenä kehityksellisen koordinaatiohäiriön alaryhmiä on tutkinut Ahonen (1990). Metodina käytettiin klusterianalyysia, jonka avulla 7-vuotiaista koehenkilöistä muodostettiin motoristen suoritustensa perusteella mahdollisimman homogeenisia alaryhmiä. Tunnetuista kuudesta koordinaatiohäiriön alaryhmästä yhdessä motorinen suoriutuminen oli kaikilla osa-alueilla heikompaa kuin kontrolliryhmällä. Toisessa alaryhmässä lasten vaikeudet keskittyivät karkeamotoriikkaa vaativiin tehtäviin kuten tasapaino- ja hyppelytehtäviin. Kolmannessa alaryhmässä puolestaan ongelmia oli toiminnan ohjauksessa sekä joustavassa siirtymisessä liikkeestä toiseen. Tällä alaryhmällä esiintyi lisäksi vaikeuksia karkeamotoriikassa, mutta myös hienomotoriikassa, tarkemmin taktuaalis-kinesteettisissä toiminnoissa. Neljännelle alaryhmälle olivat tyypillisiä spatiaalis-konstruktiviset vaikeudet, jotka ilmenivät kolmiulotteisen rakentelun, kuu- tion täydennyksen sekä tasapainotehtävien suorittamisen ongelmina. Viidennessä alaryhmässä motoriset vaikeudet olivat lievimpiä, eivätkä he erottuneet paljoakaan verrokkiryhmästä. Kuudennen alaryhmän lapsilla vaikeuksia oli erityisesti sormien kinestesiassa, spatiaalisessa muistissa ja eleilmaisussa. Tällä ryhmällä kokonaismotoriikassa ei esiintynyt erityisiä vaikeuksia. (Ahonen 1990, 83, 95,102.)

Myös Hoare (1994) on pyrkinyt tunnistamaan DCD:n alaryhmiä klusterianalyysin avulla. Tutkimusjoukko muodostui 6–9-vuotiaista australialaisista lapsista (63 poikaa, 17 tyttöä), joilla oli todettu DCD. Muuttujat tähän tutkimukseen valittiin kliinisten raporttien sekä motorisesti viivästyneiden lasten kokeellisten tutkimusten perusteella. Hoare (1994) tunnisti viisi alaryhmää, joista ensimmäisessä lapsilla oli vähäinen juoksunopeus sekä heikot taidot kinesteettisessä tehtävässä, mutta puolestaan hyvät taidot staattista tasapainoa ja sorminäppäryyttä vaativissa tehtävissä. DCD-ryhmän keskiarvoon verrattuna paremmat visuaalisen havainnoinnin taidot sekä visuumotoriset taidot, mutta heikommat kinesteettiset sekä tasapainotaidot olivat toisen alaryhmän tunnusmerkkejä. Visuaalisten vaikeuksien ja DCD:n välillä ei Hoaren (1994) mielestä tulisikaan automaattisesti olettaa olevan yhteyttä. Kolmannessa ryhmässä taidot olivat heikkoja kaikilla osa-alueilla, mutta erityisesti visuaalisissa sekä kinesteettisissä tehtävissä. Tämän alaryhmän perusteella voidaan yleisesti todeta joillakin DCD-diagnosoituilla lapsilla olevan havainnointiin liittyviä ongelmia. Neljäs alaryhmä todensi visuaalisella prosessoinnilla olevan merkittävä rooli heikossa motorisessa suoriutumisessa. Viides alaryhmä muodostui lapsista, joilla oli erityisiä vaikeuksia motoristen toimintojen toteuttamisessa; he olivat motoriikkaa vaativissa tehtävissä selvästi heikompia kuin havainnointia vaativissa tehtävissä. (Hoare 1994.)

Edelleen kehityksellisen koordinaatiohäiriön alaryhmiä ovat tutkimuksen avulla muodostaneet Dewey ja Kaplan (1994). Heidän kiinnostuksensa suuntautui erityisesti lapsiin, joilla oli vaikeuksia motorisessa suunnittelussa, tasapainossa ja koordinaatiossa. Tässä tutkimusjoukossa muodostui neljä alaryhmää, joista yhdellä oli ongelmia kaikilla motoristen taitojen alueilla. Toisessa alaryhmässä vaikeuksia oli tasapainossa, koordinaatiossa ja liikesuoriutumisessa (gestural performance). Kolmannessa alaryhmässä vaikeudet painottuivat motoristen toimintojen sarjallisuuteen (motor sequencing). Neljännessä ryhmässä ongelmia ei ollut. (Dewey & Kaplan 1994.) Edell' kuvatut tutkimukset osoittavat, että DCD:sta voidaan muodostaa alaryhmiä. Alaryhmiä muodostui tutkijasta riippuen neljästä kuuteen johtuen niiden määrittelyssä käytettyjen kriteerien tarkkuuseroista. Ryhmien etsimisessä on käytetty eri tutkimusmenetelmiä, ja tutkimusjoukon koko sekä tutkittavien ikä vaihtelivat eri tutkimusten välillä. Lähtökohtien erilaisuudesta johtuen alaryhmät ovat erilaisia ja niitä on vaikeaa verrata keskenään.

Kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden ilmeneminen vaihtelee iän mukaan samoin kuin vaikutuksen laajuus hieno- ja karkeamotoriikkaan. Koska kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnosoinnin yhtenä kriteerinä on, että se ”merkittävästi häiritsee lapsen akateemista suoriutumista ja päivittäisen elämän taitoja” (APA 1994, 55), on tärkeää arvioida sen vaikutusta kyseisiin taitoihin (Cermak ym. 2002, 7). Lapsi saattaa saavuttaa kehitykselliset virstanpylväät myöhemmin kuin ikäisensä. (Stakes 1997, 133), mutta ongelmat lapsen motorikassa huomataan yleensä vasta siinä vaiheessa, kun opetellaan monimutkaisempia motorisia taitoja. Varhaisessa vaiheessa motorisen kehityksen hitauteen voi liittyä lapsen haluttomuus tutkia itsenäisesti ympäristöään tai ylipäätään harjoitella uusia motorisia taitoja. Motoriikan ongelmat heijastuvat myös muille kehityksen alueille, esimerkiksi vaikeudet motorisen toiminnan ajoituksessa ja nopeudessa voivat näkyä myös kielellisinä ongelmina, mikä ilmenee käytännössä sanojen ja lauseiden hitaana tuottamisena. Kielen avulla suunnataan oppimista, ja kielen ymmärtämisen vaikeudet voivat omalta osaltaan vaikeuttaa motoristen taitojen oppimista. (Viholainen & Ahonen 2003, 225–228.)

Päivittäiset taidot kuten ruokailuvälineiden käyttö, lasista juominen sekä vaatteiden pukeminen ja riisuminen ovat yleensä hankalia lapselle, jolla on DCD, ja hän turvautuu usein herkästi aikuisen apuun. Napittaminen, vetoketjun käyttäminen sekä kengännauhojen sitominen on hidasta, mikä saattaa joissakin tapauksissa johtua siitä, että lapsi ei hallitse näihin toimintoihin tarvittavien liikkeiden sarjallisuutta. Monet oman kehon hahmotukseen perustuvat itsestä huolehtimisen taidot kuten peseytyminen, hampaiden harjaus ja WC:ssä käynti saattavat olla kouluikäiselläkin selvästi viivästyneitä. (May-Benson, Ingolia & Koomar 2002, 145–146.) Rodger, Ziviani, Watter, Ozanne, Woodyatt ja Springfield (2003) tutkivat DCD-diagnoosin saaneiden 4–8-vuotiaiden lasten (N = 20) motorisia ja käytännönelämän taitoja. Lasten motoriset taidot oli arvioitu Movement ABC -testillä (Henderson & Sugden 1992), jonka kriteerien mukaan heillä oli lievä motorinen viive eli he sijoittuivat 15 % ryhmään. Havaintojen mukaan 29 % lapsista oli vasenkätisiä ja 31 %:lla lapsista oli sekä epätavallinen kynäote että kypsytön saksioite. Lisäksi heidän taitonsa olivat yleisesti ottaen heikommat omatoimisuutta vaativissa itsestä huolehtimisen tehtävissä, ja vaikeuksia ilmeni esimerkiksi hiusten harjaamisessa, kengännauhojen solmimisessa sekä laitettaessa hammastahnaa hammasharjaan. (Rodger ym. 2003.)

Lähtökohdan kehityksellisen koordinaatiohäiriön diagnosoinnille muodostaa heikko suoriutuminen useissa karkeamotorisissa taidoissa kuten tasapainoilussa, pallon heittämisessä ja kiinniottamisessa sekä hyppimisessä (May-Benson ym. 2002, 151). Geuze (2003) havaitsi 6–12-vuotiaiden DCD-diagnoosin saaneiden lasten (N = 24) sekä verrokkiryhmän lasten (N = 24) staattisen tasapainotaitojen välillä vain pieniä eroavaisuuksia. Lasten, joilla oli diagnosoitu DCD, oli vaikeampi pitää tasapaino erityisesti tehtävän muuttuessa haasteellisemmaksi, kuten yhdellä jalalla tasapainoilemisessa silmät kiinni. Lisäksi heikommalla jalalla tasapainoilemisessa he joutuivat työskentelemään enemmän säilyttääkseen tasapainonsa. Toisaalta huomattiin, että tasapainon kompensointi onnistui muutaman harjoittelukerran jälkeen yhtä hyvin kuin verrokkiryhmän lapsilla. Yleisesti ottaen staattisen tasapainon ylläpitäminen normaaleissa olosuhteissa ei ole ongelma lapsille, joilla on DCD, mutta vaikeissa tai uusissa tilanteissa heillä ilmenee tasapainoilemisessa vaikeuksia. (Geuze 2003.)

Motoriikan lisäksi lapsilla, joilla on diagnosoitu DCD, on usein vaikeuksia myös tyypillisiin lapsuusiän toimintoihin kuten peleihin ja ryhmäleikkeihin osallistumisessa ja he tarvitsevat näissä tilanteissa usein aikuisen ohjausta. Itsenäisesti toimiessaan he jumittuvat helposti sen hetkiseen tekemiseensä. Sääntöjen ymmärtämisen sekä pelikentän hahmottamisen ja tilaan orientoitumisen vaikeuksien vuoksi lapselle saattaa olla epäselvää, mihin suuntaan hänen pitäisi potkaista tai heittää pallo ja hän törmäilee muihin pelaajiin. (May-Benson ym. 2002, 147, 151.) Oman vuoron odottaminen on ikään nähden erityisen vaikeaa, ja lapset, joilla on DCD, saattavat vetäytyä syrjään. (May-Benson ym. 2002, 147). Mandich, Polatajko ja Rodger (2003) selvittivät kvalitatiivisessa tutkimuksessaan DCD:n vaikutusta arkielämään haastattelemalla DCD-diagnoosin saaneiden lasten (N = 20) vanhempia. Kykenemättömyydellä osallistua jokapäiväisiin toimintoihin oli huomattavia negatiivisia vaikutuksia lapsiin. Sen sijaan asten osallistumisella ohjelmaan, jossa harjoiteltiin aktiivisesti toimintaan osallistumista, oli merkittävä myönteinen vaikutus lasten elämänlaadun paranemisessa. Ratkaisuksi DCD-diagnoosin saaneiden lasten aktivoimiseen Mandich ym.(2003) ehdottavat lasten ohjaamista siten, että he voisivat itse asettaa tavoitteet fyysiseen toimintaan osallistumiselleen, jolloin oma päätösvalta heijastuisi edelleen lasten osallistumisaktiivisuuteen ja toimimiseen yhdessä muiden lasten kanssa sekä edistäisi sosiaalisten suhteiden luomista.



Motoristen ongelmien heijastuminen sosiaaliseen vuorovaikutukseen tuli ilmi myös Bouffardin ym. (1996) tutkimuksessa, jossa havainnoitiin välituntien aikana 52 koe- ja verrokkiryhmään kuuluvaa lasta kanadalaisissa kouluissa. Nuorimmat lapsista olivat 6.5-vuotiaita ja vanhimmat 8-vuotiaita ja puolella heistä oli ongelmia motorisissa taidoissaan. Tutkimustulokset paljastivat motorisesti viivästyneiden lasten olevan välituntien aikana harvemmin aktiivisia ja leikkivän telineillä vähemmän kuin verrokkiryhmän ikätoverinsa. He eivät myöskään havainnoineet ympäristöään, eivätkä viettäneet paljon aikaa myönteisessä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muiden samaa sukupuolta olevien kanssa. (Bouffard ym. 1996.) Myös Ahonen (1990) on selvittänyt motorisen kömpelyyden ja lapsen käyttäytymisen yhteyttä. Erityistä levottomuutta tai käytöshäiriöitä ei todettu, sen sijaan lapsilla havaittiin alentunutta keskittymiskykyä ja sosiaalista passiivisuutta. Tyttöillä tarkkaavuuden ylläpitäminen oli ongelmallisinta. Heikosta motoriikasta kärsivillä lapsilla ilmeni myös kypsymättömyyttä, mikä näkyi siinä, että he leikkivät mieluiten itseään nuorempien lasten seurassa. (Ahonen 1990, 78–80.)

Heikosta motoriikasta johtuvien psykososiaalisten seurauksien vaikutusta 8–10-vuotiailla sekä 12–14-vuotiailla lapsilla tutkineet Skinner ja Piek (2001) huomasivat motorisesti viivästyneiden lasten pitävän itseään kyvyttömämpinä sekä saavan verrokkiryhmään verrattuna vähemmän sosiaalista tukea. Yleisesti ottaen heillä ilmeni enemmän ahdistuneisuutta sekä itsetunnon heikkoutta kuin verrokkiryhmällä. Ahdistuneisuuden ja osaamattomuuden tunteet korostuivat erityisesti 12–14-vuotiailla nuorilla, joilla oli DCD. (Skinner & Piek 2001.)

Tyttöjen ja poikien eroja motorisissa taidoissa on tutkittu melko vähän. Lefebvren ja Reidin (1998) tutkimus pyrki selvittämään, miten pallon kiinniottamisessa tarvittava ennakointikyky eroaa iän, sukupuolen sekä motorisen suorituskyvyn perusteella. Ensimmäisessä osatutkimuksessa mukana oli 157 iältään 5–12-vuotiasta lasta (73 poikaa ja 84 tyttöä), joilla ei ollut todettu viivettä heidän motorisissa taidoissaan. Tytöt olivat kaikissa ikäryhmissä poikia heikompia, ja vanhimmat pojat olivat parhaita pallon kiinniottamisen ennakoimisessa. Toisen osatutkimuksen otos koostui yhteensä 86:sta iältään 5–7-vuotiaasta lapsesta, joista puolella oli Movement ABC -testillä (Henderson & Sugden 1992) todettu kehityksellinen koordinaatiohäiriö.

DCD-diagnoosin saaneilla lapsilla oli verrokkiryhmän lapsia heikommat kyvyt ennakoita pallon tulosuuntaa. (Lefebvre & Reid 1998.) Myös Handsin, Larkinin ja Sheridanin (1997) tutkimuksessa (N = 332) pojat olivat tyttöjä parempia pallotaitoja vaativissa tehtävissä, mutta tasapainotaitoja arvioitaessa tytöt menestyivät paremmin. Ahosen (1990, 51–52) tutkimuksessa sukupuolen yhteyttä motorisiin suorituksiin ilmensi se, että koeryhmässä oli poikia noin kaksinkertainen määrä tyttöihin verrattuna.

### 2.2.3 Pysyvyys

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön pysyvyydestä lapsuudesta nuoruusvuosiin on kaksi näkemystä (Cantell & Kooistra 2002, 24–26): toisaalta DCD:n katsotaan olevan sidoksissa lapsuuteen ja lievenevän iän myötä (Erhard, McKinlay & Bradley 1987; Hall 1988), mutta vallitsevampi ja uudempi on näkemys, jonka mukaan kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä on pysyvyyttä nuoruusvuosiin asti. Ahosen (1990, 119) perusteellinen seurantatutkimus osoitti, että 5-vuotiaista noin puolella oli koordinaatiohäiriöön liittyviä vaikeuksia vielä 11-vuotiaina, ja 46 %:lla koordinaatiohäiriö säilyi aina 15-vuotiaaksi asti (Cantell 1998; Cantell, Smyth & Ahonen 1994). Motoristen ongelmien pysyvyyteen näyttäisi vaikuttavan niiden vakavuusaste ja ne ovat myös yhteydessä kognitiiviseen ja sosiaaliseen kehitykseen. Seurannassa havaittiin vielä 17 vuoden iässä selviä eroja motoriikan osalta verrokkiryhmään kuuluvien ja DCD-diagnoosin saaneiden nuorten välillä (Cantell, Smyth & Ahonen 2003). Cantellin (1998) tutkimustulokset osoittavat, että niillä nuorilla, joilla vielä nuoruusvuosina oli ongelmia motoriikassa, oli viivästymiä myös kognitiivisessa ja sosiaalisessa kehityksessään. Heikko motoriikka oli yhteydessä myös akateemiseen sekä fyysiseen pätevyudentunteeseen ja ammatillisiin valintoihin. (Cantell 1998.) Samansuuntaisia tuloksia ovat saaneet myös Losse, Henderson, Elliman, Hall, Knight ja Jongmans (1991) sekä Geuze ja Börger (1993). Cantellin ym. (2003) tekemien haastatteluiden perusteella myös identiteetin kehityksessä on havaittavissa eroja DCD-diagnoosin saaneiden nuorten ja verrokkiryhmään kuuluvien nuorten välillä.

Cousins ja Smyth (2003) laajensivat kehityksellisen koordinaatiohäiriön tutkimusta havainnoimalla 18–65-vuotiaita aikuisia, joilla oli diagnosoitu DCD, dyspraksia tai

joilla oli oman raportoinnin perusteella DCD-tyyppisiä oireita. DCD-ryhmän motoristen testien tulokset olivat verrokkiryhmää heikommat kaikkien tehtävien osalta. Erityisesti DCD-ryhmän suorituksissa korostui hitaus sekä liikkeiden jäsentymättömyys ja vakiintumattomuus, minkä lisäksi monilla oli huomattavia ongelmia sarjallisuudessa (sequencing) ja tasapainoilutehtävässä, jossa tasapainoilemisen lisäksi suoritettiin yhtä aikaa toissijainen tehtävä (dual-task balancing). Cousinsin ja Smythin (2003) mukaan motoriset vaikeudet ovat verrattain pysyviä myös aikuisiällä ja ne voivat eristää tärkeistä jokapäiväisen elämän tapahtumista. (Cousins & Smyth 2003.) Näin ollen ei voida suoranaisesti todeta motorisen viiveen häviävän ajan myötä. Ahonen (2002, 272) ehdottaakin joissakin tutkimuksissa saatujen positiivisten ennusteiden johtuneen käytettyjen tutkimusmenetelmien toimimattomuudesta.

Cantell ym. (2003) havaitsivat motoristen ongelmien pysyvyyden liittyvän niiden vakavuuteen. Nuorilla, joilla oli lapsuudessa merkittäviä motorisia vaikeuksia, oli enemmän vaikeuksia vielä 17-vuotiaina verrattuna nuoriin, joilla oli lieviä motorisia vaikeuksia ja verrokkiryhmään. Kahden jälkimmäisen ryhmän erot havaintomotorisissa taidoissa olivat kaventuneet 17-vuotiaina kaksi vuotta aikaisemmin saatuihin tuloksiin verrattuna, joskin erot ryhmien välillä olivat yhä havaittavissa. Toisin sanoen nuoret, joilla oli ollut lieviä motorisia vaikeuksia, kirivät taidoissaan kiinni verrokkiryhmää, joten taitoerojen kaventuessa ryhmien erottaminen toisistaan on iän myötä vaikeampaa. (Cantell ym. 2003.)

### 3 KEHITYKSELLISEN KOORDINAATIOHÄIRIÖN YHTEYDET LUKEMISVAIKEUKSIIN JA TARKKAAVAISUUSHÄIRIÖÖN

#### 3.1 Lukemisvaikeuden määrittely, yleisyys ja ilmeneminen

Dysleksia eli lukemisvaikeus on kehityksellinen kielellinen häiriö, joka tarkoittaa vaikeutta oppia lukemaan ja kirjoittamaan ja joka on yleisesti ottaen synnynnäinen ja kestää aikuisuuteen asti (Catts 1989; Kamhi & Catts 1989, 41). Lyonin, Shaywitzin ja Shaywitzin (2003) mukaan dysleksia määritellään erityiseksi oppimisvaikeudeksi, jonka alkuperä on neurobiologiassa.

American Psychiatric Associationin tautiluokituksen (DSM-IV) mukaan diagnostiset kriteerit lukemisen erityisvaikeudelle ovat 1) standardoidulla testillä saatu heikompi tulos lukemistestissä suhteutettuna yksilön älykkyyteen, 2) häiriö vaikuttaa heikentävästi akateemisiin suorituksiin ja jokapäiväisen elämän toimintoihin sekä 3) häiriö ei johdu näön tai kuulon heikkenemisestä tai neurologisesta sairaudesta (APA 1994, 50). Samansuuntaiset kriteerit dysleksialle antaa myös eurooppalainen tautiluokitus (ICD-10), jonka mukaan lukemisen erityisvaikeus on erillinen ja merkittävä puute lukutaidon kehittämisessä jajoka ei johdu älykkyydestä, näön epätarkkuudesta tai riittämättömästä kouluopetuksesta (Stakes 1997, 130). Termillä heikot lukijat (*garden-variety poor readers*) viitataan tapuksiin, joissa lukemisvaikeudet yhdistyvät heikkoon älylliseen suoritustasoon (Siegel 1992). ICD-10:n mukaan lukemisen erityisvaikeuksiin sisältyy puutteellisuuksia luetun ymmärtämisessä, luettujen sanojen tunnistamisessa, suullisessa lukutaidossa ja lukemista edellyttävien tehtävien suorituksessa. Häiriöitä saattaa ilmetä myös tunne-elämässä ja käyttäytymisessä. Tarkkaavaisuushäiriöt ovat yleisiä lukemisen erityisvaikeuksien lisäoireita, minkä lisäksi heikko itsetunto ja vaikeudet kouluun sopeutumisessa sekä kaverisuhteissa ovat tavallisia. (Stakes 1997, 130.)

Dysleksian kliinisen määrittelyn lähtökohtana on normeihin pohjautuva diagnostiikka ja syiden määrittelemine, mikä ei kuitenkaan koulun erityisopetuksen arjessa ole

aina mahdollista kaikkien oppilaiden kohdalla. Käytännönläheisempi lähestymistapa on taitojen arviointi oppimistavoitteiden pohjalta: lapsella on lukemisvaikeuksia, mikäli hän ei opi normaalissa ajassa tavanomaisin menetelmin lukemaan ja kirjoittamaan. (Ahvenainen & Holopainen 2005, 72.) Käytännönläheistä lähestymistapaa tukee Hurfordin, Darrow'n, Edwardsin, Howertonin, Moten, Schaufin ja Coffeyn (1993) tutkimus, jonka mukaan dyslektikot sekä heikkojen lukijoiden ryhmä (garden-variety poor readers) eivät merkittävästi eronneet toisistaan lukutaidon ja fonologisen prosessoinnin taitojen kehittämisessä ensimmäisen luokan aikana. Verrattuna lapsiin, joilla lukemisen vaikeutta ei ollut, molemmat edellä kuvatut ryhmät kehittyivät lukutaidossaan hitaammin. (Hurford ym. 1993.) Sen sijaan Badianin (1994) tutkimuksen perusteella dyslektikot ja heikot lukijat tulisi pitää omana ryhmänään, sillä vaikka kummallakin ryhmällä havaittiin vaikeuksia fonologisessa prosessoinnissa, ne olivat dyslektikoilla laaja-alaisempia. (Badian 1994; ks. myös Stanovich 1988.)

Lukemisvaikeuden yleisyydestä tehdyt arvioinnit vaihtelevat suuresti sen mukaan, onko rajauksena dysleksia eli erityinen lukemisen ja kirjoittamisen oppimishäiriö vai yleensä lukemisen ja kirjoittamisen oppimisvaikeudet. Lisäksi lukemisvaikeuden yleisyyden kartoittamisessa aiheuttaa vaihtelua rajankäynti normaaliin oppimiseen kuuluvien vaikeuksien sekä todellisten lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien välillä. (Ahvenainen & Holopainen 2005, 73–74.) Yleisesti ottaen dysleksiaa on arvioitu ilmenevän 3–10 %:lla väestöstä (Korhonen 2002, 127; Snowling 2001, 1). Ahvenaisen ja Holopaisen (2005, 73) mukaan lukemisvaikeuksia on kriteereistä riippuen jopa 15–20 %:lla 1. luokalla olevista suomalaisista lapsista, mutta vaikeudet vähenevät sekä tehokkaan opetuksen että kypsyminen myötä, ja 2.–4. luokalla vaikeuksia on enää 5–10 %:lla oppilaista. Lukemisvaikeudet ovat yleisempiä pojilla: 60–80 % dysleksiadiagnoosin saaneista on poikia (APA 1994, 49). Myös tutkittaessa dysleksian esiintymistä perheissä poikien suhteellisen osuuden on havaittu olevan tyttöjä suurempi, 1.5–1.8 poikaa yhtä tyttöä kohti (DeFries 1989). Tämä heijastuu myös oppimisvaikeustutkimusten aineistoihin, joissa poikien määrä on 2–5-kertainen tyttöihin nähden (Korhonen 2002, 139).

Lukemisvaikeuksien taustalla ovat usein perintötekijät (Ahvenainen & Holopainen 2005, 74; Pennington 1995; Scarborough 1990). Pojilla on suurempi riski periä van-

hemmiltaan lukemisvaikeus kuin tytöillä: pojista 35–40 %:lla ja tytöistä alle 20 %:lla ilmenee lukemisvaikeuksia, mikäli toisella vanhemmista on lukemisvaikeus (Ahvenainen & Holopainen 2005, 74; Vogler, DeFries & Decker 1985). Scarborough'n (1990) pioneeritutkimus osoitti dysleksian periytyvän hyvin todennäköisesti, sillä 65 %:lla lapsista, joiden perheissä oli ilmennyt lukemisvaikeuksia, diagnosoitiin dysleksia 8-vuotiaana. Maltillisempia tuloksia on esittänyt Pennington (1991, 48; 1995), jonka mukaan 35–40 %:lla dyslektisten vanhempien lapsista ilmenee vaikeuksia lukemisessa. Gallagher, Frith ja Snowling (2000) havaitsivat tutkimusjoukkonsa lapsista, joilla oli perinnöllisen dysleksiariski, 57 %:lla olevan viivästynyt lukutaidon kehitys kuuden vuoden iässä, kun taas verrokkiryhmän lapsista lukutaidon kehitys oli viivästynyt vain 12 %:lla. Lukemisvaikeuksien perinnöllisyyttä tukevat myös Penningtonin ja Leflyn (2001) havainnot tutkimuksesta, jossa seurattiin kolmen vuoden ajan 2. luokan loppuun asti kahta lapsiryhmää: korkean dysleksiariskin ryhmää (vähintään toisella lapsen vanhemmista lukemisvaikeuksia; N = 67) ja lievän dysleksiariskin ryhmää (N = 57). Korkean dysleksiariskiryhmän lapsista 34 %:lla ilmeni lukemisvaikeuksia, mutta lapsista, joiden dysleksiariski oli lievä, lukemisvaikeuksia ilmeni vain 6 %:lla. (Pennington & Lefly 2001.) Tutkimusten väliset melko suuret erot prosentuaalisissa osuuksissa voivat johtua muun muassa käytettyjen tutkimusmenetelmien ja dysleksian kriteereiden erilaisuudesta sekä tutkimusjoukon valinnan erilaisista perusteista (Scarborough 1990, 1730).

Lukemisvaikeuden ydinongelman katsotaan olevan fonologisen prosessoinnin heikkous eli vaikeudet sanaa pienempien äänteellisten yksiköiden tunnistamiseen ja manipulointiin liittyvissä taidoissa (Aro 1999, 275–277; Catts 1989; Catts 1996; Kamhi 1992; Lyon ym. 2003; Wagner & Torgesen 1987). Äänne-kirjain -vastaavuuden vaikiintuminen, epäsanojen (Lyon ym. 2003; Snowling 2001, 4) ja sanojen virheetön lukeminen sekä oikeinkirjoitus voivat olla dyslektikolle ongelmallisia (Catts 1996, 16; Lyon ym. 2003). Vaikeuksia voi ilmetä myös puheen tuottamisessa (Catts 1989), monitavuisien sanojen mieleen palauttamisessa ja ilmaisun tarkkuudessa (Catts 1996, 16, 22). Fonologisen prosessoinnin heikkous voi heijastua myös nopean nimeämisen sekä lyhyt- ja pitkäkestoisen muistitoimintojen vaikeuksina (Rack, 1994, 11, 14). Erotusdiagnostisesti on olennaista, etteivät ongelmat fonologisessa prosessoinnissa johdu kognitiivista kyvyistä tai puutteellisesta kouluopetuksesta (Lyon ym. 2003).

Fonologisen prosessoinnin osataitoja ovat fonologinen tietoisuus, kyky käsitellä kielellistä ainesta tehokkaasti lyhytkestoisessa muistissa, nimeämistäidot sekä yleisemmin puhutun kielen havaitsemiseen liittyvät taidot, kuten puheen ja äänteiden erottelu korkeuden, rytmin tai keston suhteen (mm. Lyon 1995, 10, ks. myös Poikkeus, Ketonen & Siiskonen 2003, 70). Foneemista tietoisuutta arvioidaan esimerkiksi tehtävillä, joissa lasketaan, poistetaan tai korvataan äänneitä tai jaetaan sana äänneisiin. Äännettä suurempien yksiköiden tietoisuutta voidaan arvioida tehtävillä, joissa sanoja tavutetaan, lasketaan tai poistetaan tavuja ja riimitellään (Lyon 1995, 10–11; Rack 1994, 16–17.) Kykyä palauttaa nopeasti mieleen sanoja voidaan arvioida esineiden, kirjaimien ja värien nopean sarjallisen nimeämisen tehtävillä ja työmuistin tehokkuutta numero- ja sanasarjojen sekä lauseen toistamisen tehtävillä (Lyon 1995, 11). Fonologista prosessointia tutkittaessa on syytä huomioida, ettei vaikeuksia ilmene välttämättä kaikissa osataidoissa (Catts 1996, 22).

Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan lapsen kykyä tarkastella puhutun kielen fonologista eli äänneellistä rakennetta sen sijaan, että lapsi kiinnittäisi huomionsa vain sanojen merkitykseen (Rack 1994, 16–17; Torgesen, Wagner & Rashotte 1994, 276; Wagner, Torgesen & Rashotte 1994). On esitetty, että dysleksian kannalta merkittävin painoarvo fonologisten prosessien arvioinnissa tulisikin olla fonologista tietoisuutta sekä nopeaa nimeämistä mittaavilla tehtävillä (Catts 1996, 22), sillä juuri niissä ilmenevien vaikeuksien on havaittu olevan yhteydessä lukemisvaikeuksiin (Catts 1993; Lyon 1995, 11). Riittäminen sekä alku- ja loppusointujen havainnointi ovat taitoja, joita arvioidaan alkuvaiheessa lapsen fonologisen tietoisuuden ollessa vasta kehittymässä. Vaativammissa tehtävissä lapsen täytyy osata selkeästi manipuloida ja erotella sanojen alussa, keskellä tai lopussa olevia äänneitä. Fonologinen tietoisuus kehittyy lopulliseen muotoonsa vasta lukemaan opettelemisen myötä. (Torgesen ym. 1994, 276.) Esimerkkejä fonologiseen tietoisuuteen liittyvien taitojen arvioimisessa käytetyistä menetelmistä on Poikkeuksen ym. (2003, 76) kokoamassa taulukossa (liite 3).

Englanninkielisessä ympäristössä toteutetuissa tutkimuksissa on todettu, että dysleksiaan liittyvät heikot fonologiset taidot ilmenevät erityisesti epäsanonja luettaessa, jolloin kirjain-äänne -vastaavuus tulisi ymmärtää kontekstista riippumattomassa ti-

lanteessa (Rack, Snowling & Olson 1992). Wimmer (1996) on havainnut samanlaista fonologista heikkoutta myös saksankielisillä lapsilla, joilla on diagnosoitu dysleksia, mutta vaikeudet ilmenevät ennen kaikkea verrokkiryhmää hitaampana epäsanojen lukemisena. Saksankielisillä 10-vuotiailla lapsilla lukemistarkkuus oli parempi kuin englanninkielisillä lapsilla, joilla oli diagnosoitu dysleksia. (Wimmer 1996.)

Dysleksiaan on havaittu liittyvän usein vaikeuksia nopeutta edellyttävässä prosessoinnissa, mikä ilmenee lähes kaikissa taidoissa (Fawcett & Nicolson 1994b, 158). Wolf (1991) sekä Wolf ja Bowers (1999) havaitsivat erityisesti kirjaimien ja numeroiden nopean nimeämisen korreloivan dysleksian kanssa. Myös Fawcett ja Nicolson (1994a) huomasivat dyslektikoilla olevan pysyviä, vakavia vaikeuksia nopean nimeämisen tehtävissä riippumatta siitä, vaadittiinko tehtävässä kirjain-äänne - dekodeeraamista vai ei. Dyslektikot olivat selvästi ikäisiään hitaampia värien, numeroiden ja kirjaimien sekä kuvan nopeassa nimeämisessä. Kuvan ja kirjaimen nopea nimeäminen oli 17-vuotiailla dyslektikoilla samantasoista kuin 8-vuotiailla lapsilla, joilla ei ollut dysleksiaa. (Fawcett & Nicolson 1994a.) Paitsi nopeassa nimeämisessä Nicolson ja Fawcett (1994) havaitsivat 8-, 12- ja 16-vuotiailla dyslektikoilla ongelmia myös segmentaatiossa eli sanan jakamisessa osiin sekä riimityksessä. Myös suomen kielessä on löydetty yhteys nopean nimeämisen ja lukemisvaikeuksien välillä (Korhonen 1991).

Lasten, joilla on todettu dysleksia, lukeminen on usein työläämpää, alttiimpaa virheille sekä herkemmin häiriintyvää normaalisti lukeviin verrattuna, mikä voi johtua taitojen heikosta automatisoitumisesta (Nicolson & Fawcett 1990; van der Leij & van Daal 1999). Teoriaa taitojen automatisoitumisen heikkoudesta tukevat Nicolsonin ja Fawcettin (1990) tulokset lasten, joilla oli diagnosoitu dysleksia, ja verrokkien suorituksen vertailusta tasapainoilutehtävissä. Lapsilla, joilla oli lukemisvaikeuksia, ilmeni huomattavia vaikeuksia ns. kaksoistehtävässä (dual-task balancing), jossa piti tasapainoilla ja tehdä samaan aikaan toissijainen tehtävä, kun taas verrokkiryhmän lapsilla ei vastaavia vaikeuksia ilmennyt. Ryhmäeroa ei sen sijaan ollut tehtävissä, joissa tuli suoriutua vain tasapainoilemisesta. (Nicolson ym.1990.) Myös van der Leij ja van Daal (1999) totesivat, että lapset, joilla oli lukemisvaikeus, olivat verrokeja hitaampia tuttujen sanojen, kirjainyhdistelmien ja epäsanojen nimeämisessä, ja myös



useamman peräkkäisen sanan ja pidempien sanojen lukeminen oli heille vaikeampaa. Tutkijat määrittelevät ongelmat puutteellisesta automatisaatiosta johtuviksi. (van der Leij & van Daal 1999.)

Automatisaatioteoriaa kritisoineet Wimmer, Mayringer ja Landerl (1998) testasivat tutkimuksessaan, johtuuko hidaskunopeus taitojen automatisoitumisen heikkoudesta (Nicolson & Fawcett 1990) vai ongelmista visuaalisessa nimeämisnopeudessa ja fonologisissa taidoissa. Tutkimus tehtiin Saksassa. Tutkimusjoukkona oli 47 lapsen otos, josta 20 lapsella oli diagnosoitu dysleksia ja loput 27 kuuluivat verrokkiryhmään. Lukemisvaikeuksiin liittyi heikkouksia nopeassa nimeämisessä sekä fonologisessa muistissa, mutta mitään taitojen automatisoitumiseen viittaavaa ongelmaa ei ilmennyt, sillä ryhmien välillä ei ollut eroa tasapainotehtävissä ja vain vähän eroa nonverbaalisia taitoja mittaavissa tehtävissä. (Wimmer ym. 1998.) Wimmer, Mayringer ja Raberger (1999) tutkivat kaksoistehtävästä suoriutumista vertaamalla toisiinsa verrokkeja (N = 30), lapsia, joilla oli lukemisvaikeuden lisäksi ADHD-tyyppisiä oireita (N = 16) sekä lapsia, joilla oli vain lukemisvaikeuksia (N = 14). He havaitsivat lapsilla, joilla päällekkäistyi lukemisvaikeus ja tarkkaavaisuushäiriö, olevan selvästi muita enemmän vaikeuksia tasapainon ylläpitämisessä kaksoistehtävässä. Lapset, joilla oli lukemisvaikeus, mutta ei ADHD-tyyppisiä oireita, suoriutuivat yhtä hyvin kaksoistehtävästä kuin verrokkiryhmään kuuluneet lapset. Tulokset viittaavat kaksoistehtävässä ilmenevien vaikeuksien olevan selkeämmin yhteydessä tarkkaavaisuushäiriöön kuin dysleksiaan. Wimmerin ym. (1999)mukaan nämä tulokset kyseenalaistavat Nicolsonin ym. (1990) teorian taitojen automatisoitumisen vaikeuksien vahvasta yhteydestä dysleksiaan, sillä osalla lapsista, joilla oli lukivaikeutta, ei kuitenkaan ilmennyt automatisoitumisen puutteita kaksoistehtävässä. (Wimmer ym. 1999.)

### 3.2 Tarkkaavaisuushäiriön määrittely, yleisyys ja ilmeneminen

DSM-IV:n mukaan ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) on oireyhtymä, joka voi ilmetä tarkkaavaisuuden ylläpitämisen ongelmina tai ylivilkkauteena ja

impulsiivisuutena. (APA 1994, 83–85.) Suomessa käytetyn eurooppalaisen tautiluokituksen (ICD-10) mukaan tarkkaavaisuushäiriön kriteerinä on, että lapsella ilmenee sekä merkittäviä puutteita tarkkaavaisuudessa että ylivilkkautta. Jälkimmäisessä luokituksessa ADHD sisältyy hyperkineettiset häiriöt -diagnoosiluokkaan (F90) ja edelleen aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriöiden alaryhmään. Hyperkineettisille häiriöille on tunnusomaista niiden alkaminen ennen viiden vuoden ikää, ja lapsen toiminnassa ne näkyvät sitkeyden puutteena älyllistä osallistumista vaativissa toiminnoissa, taipumuksena siirtyä toiminnasta toiseen saamatta mitään valmiiksi sekä järjestäytymättömänä, hajanaisena ja liiallisena toiminnallisuutena. Usein aktiivisuudessa ja tarkkaavaisuudessa tapahtuu iän myötä asteittaista paranemista, mutta häiriöt voivat kestää aina aikuisikään asti. Erilaiset oppimisvaikeudet ja häiriöt kognitiivisissa toiminnoissa sekä motoriikan ja puheen kehityksessä ovat yleisiä. Hyperkineettiset häiriöt voivat johtaa epäsosiaaliseen käyttäytymiseen ja itsetunnon häiriöihin. (Stakes 1997, 139.) Lisäksi lapsilla, joilla on diagnosoitu ADHD, on usein myös muita vaikeuksia, jotka liittyvät yleensä kieleen, lukemiseen ja muihin oppimisvaikeuksiin sekä käyttäytymiseen (Ahonen 2001, 70). Tarkkaavaisuuden häiriöiden sekä ylivilkkauksen ja impulsiivisuuden lisäksi voi ilmetä käyttäytymisen säätelyn ongelmia, ja ympäristön ärsykkeisiin reagoiminen voi olla lapsella usein puutteellista tai sääntöjä rikkovaa (Barkley 1990, 68–69).

Tarkkaavaisuushäiriöön viittaavia oireita esiintyy yli 10 %:lla lapsista, ja siten ADHD on lasten- ja nuorisopsykiatriassa yleinen häiriö. Noin 2–5 %:lla täyttyvät diagnostiset kriteerit, ja hoitamattomana ADHD-oireet johtavat lisääntyviin käyttöhäiriöihin sekä emotionaalisiin ja sosiaalisiin ongelmiin. (Almqvist 2004, 240). DSM-IV:n mukaiset ADHD-diagnoosin kriteerit täyttyvät 3–6 %:lla lapsista (APA 1994, 83). Arviot ADHD:n esiintyvyydestä vaihtelevat siten riippuen diagnoosin kriteereistä ja käytetyistä menetelmistä. Lasten, joilla oireet esiintyvät vaikeina sekä kotona, koulussa että kliinisessä tutkimustilanteessa, arvioitu osuus on 1–2 %. Esiintyvyys nousee noin 6 %:n, jos oireiden edellytetään esiintyvän vähintään yhdessä edellä mainituista yhteyksistä. (Almqvist 2004, 241.)

Perintötekijöiden osuus ADHD:n taustassa on merkittävä: diagnosoidun lapsen lähisukulaisista noin 10–35 %:lla ja noin 30 %:lla sisaruksista on ADHD:n tapaisia

oireita. Mikäli toisella vanhemmista on ADHD, noin 50 % lapsista oirehtii samalla tavalla. (Michelsson, Saresma, Valkama & Virtanen 2000, 21.) On arvioitu, että tarkkaamattomuuden ja ylivilkkauden vaihtelusta noin puolet johtuu niiden taustalla olevista geneettisistä eroista (Sandberg 1999, 132). ADHD on yleisempi pojilla kuin tytöillä, mutta sen yleisyys sukupuolten välillä näyttää vaihtelevan. ADHD:n on arvioitu ilmenevän jopa yhdeksän kertaa yleisemmin pojilla kuin tytöillä (Pennington 1991, 84). Almqvistin (2004, 241) esittelemän suomalaisen LAPSET-tutkimuksen mukaan ADHD:n esiintyvyys oli pojilla 6 % ja tytöillä 2 %. Barkleyn (1990, 65) mukaan ADHD-diagnoosin saaneiden poikien suurempi määrä johtuu siitä, että pojilla ilmenee tyttöjä useammin aggressiivisuutta ja sääntöjä rikkovaa käytöstä, mistä johtuen pojat myös ohjataan herkemmin diagnosoiviin tutkimuksiin.

Verrattaessa lapsia, joilla ADHD ilmenee joko tarkkaamattomuutena tai ylivilkkautena ja impulsiivisuutena, on havaittu tarkkaamattomuuteen liittyvän suurempi alttius ahdistuneisuuteen ja masennukseen. Lapset, joille tarkkaamattomuus on tyypillistä, saattavat olla hitaampia kaikessa toiminnassaan ja ovat useammin sosiaalisesti vetäytyvämpiä ja ujompia kuin lapset, joilla on ylivilkkautta ja impulsiivisuutta. Lapset, joiden keskeinen ongelma on ylivilkkaus ja impulsiivisuus ovat puolestaan taipuvaisempia aggressiivisuuteen ja käytöshäiriöihin. (Aro, Närhi & Räsänen 2001, 151–152.) On esitetty, että joidenkin lasten kohdalla ADHD:n taustalla oleva neurokognitiivinen vajavuus olisi sama kuin se, mikä liittyy lukemisvaikeuksiin, ja ylivilkkaus olisi vain piilevän kielellisen kehityksen häiriön ilmentymä (Stevenson, Pennington, Gilger, DeFries & Gillis 1993). Osa lapsista, joilla diagnosoidaan ADHD, on vauvoina rauhallisia, kun taas osalla ilmenee jo varhaislapsuudessa ylivilkkautta (Almqvist 2004, 245).

Usein ADHD:n yhteydessä esiintyviä ongelmia ovat motorisen kehityksen viiveet, hidas siistiksi oppiminen ja liiallinen rohkeus, josta on seurauksena suuri loukkaantumiseriski. Lapsilla ilmenee kypsymättömyyttä ja varttumisen myötä heidän kasvataminen saattaa olla erityisen haasteellista, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti perheenjäsenten keskinäisiin suhteisiin. Alle kouluikäisillä lapsilla ADHD-oireet ilmenevät ennen kaikkea fyysisenä levottomuutena eli jatkuvana tarpeena liikkua ja liikehtiä, mutta kouluikänsä päästyään levottomuus heijastuu ärtyisyytenä ja hermostuneisuute-

na. Tarkkaamattomuuden ja keskittymiskyvyn heikkouden vuoksi lapsilta, joilla on diagnosoitu ADHD, monet oppimistilanteet jäävät huomioimatta, mistä aiheutuu hyvin usein oppimisvaikeuksia. Sosiaalisten sääntöjen noudattaminen on myös vaikeaa, ja heillä on tyypillisesti puutteita sosiaalisiin tilanteisiin ja viesteihin reagoimisessa. ADHD-diagnosoidut lapset saavatkin käyttäytymisestään runsaasti negatiivista palautetta, mikä vaikuttaa kielteisesti heidän itsetuntoonsa ja identiteettiinsä. (Almqvist 2004, 245.)

### 3.3 Kehityksellisen koordinaatiohäiriön, lukemisvaikeuden ja tarkkaavaisuushäiriön päällekkäistyminen

Lääketieteessä käytetty termi komorbiditeetti eli päällekkäistyminen on alunperin tarkoittanut vähintään kahden sairauden esiintymistä samanaikaisesti. Myöhemmin se on siirtynyt psykologiseen tutkimukseen, jossa kiinnostuksen kohteena on ollut muun muassa lasten kehityksellisten häiriöiden yhtäaikainen esiintyminen (Caron & Rutter 1991, 1063; Kaplan, Dewey, Crawford & Wilson 2001, 555.)

Päällekkäistymisen syitä pohtineiden Caronin ja Rutterin (1991) mukaan samanaikaisesti esiintyvillä häiriötiloilla voi olla yksi tai useampia yhteisiä riskitekijöitä. Häiriötilat päällekkäistyvät, jos niihin liittyvät riskitekijät ovat erillisiä, mutta ne ilmenevät samanaikaisesti. Häiriötilojen komorbiditeetti voi myös sellaisenaan muodostaa merkityksellisen oireyhtymän, ja toisaalta yhden diagnosoidun kehityksellisen häiriön löytyminen lisää todennäköisyyttä toisen häiriön löytymiseen. (Caron & Rutter 1991.) Komorbiditeetti-termi on saanut kuitenkin kritiikkiä osakseen. On ollut mahdotonta osoittaa, ovatko päällekkäistyneet kehitykselliset häiriöt todellakin yksittäisiä häiriötiloja vai oireita ja ilmentymiä jostakin laajemmasta ongelmasta (Kaplan ym. 2001, 555). Kaplan ym. (1998) ovat esittäneet, että ei ole olemassa luotettavasti todettavia, erillisiä kehityksellisiä häiriöitä, vaan kyse on esimerkiksi kehityksellisen koordinaatiohäiriön tai lukemisvaikeuden puolisuunnaisista oireryppäistä, jotka johtuvat aivojen epätyypillisestä kehittämisestä (Atypical Brain Development, ABD).

*Kehityksellisen koordinaatiohäiriön päällekkäistyminen oppimisen vaikeuksien ja erityisesti lukemisvaikeuden kanssa.* Useissa tutkimuksissa (Ahonen 1990; Ahonen & Cantell 1999, 85; Lyytinen & Ahonen 1989) motoristen taitojen heikkouksien on havaittu ennustavan oppimisvaikeuksia. Motoriikan suhdetta oppimisvaikeuksiin voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta: heikko motoriikka saattaa olla johonkin muuhun kehitykselliseen häiriöön, kuten dysleksiaan tai tarkkaavaisuushäiriöön liittyvä oire, mutta tämäntyyppiset häiriöt voivat myös olla seurausta motorisista ongelmista. (Ahonen 1990, 61; Ahonen 2002, 278.)

Kouluiän kynnyksellä ja ensimmäisellä luokalla ilmeneviin motoristen taitojen heikkouksiin liittyy tavallista useammin vaikeuksia lukemisessa, kirjoittamisessa, matematiikassa, liikunnassa sekä käsitöissä ja ne ovat luonteeltaan pysyviä (Lyytinen ym.1989). Ahosen (1990) tutkimuksessa lukemisen, kirjoittamisen tai matematiikan oppimisvaikeuksia esiintyi 74 %:lla motorisesti viivästyneistä lapsista. Tutkimuksen perusteella 5-vuotiaiden lasten motoriikassa havaitut ongelmat korreloivat melko voimakkaasti myöhemmässä vaiheessa todettujen oppimisvaikeuksien kanssa. Ahosen mukaan joillakin hänen tutkimukseensa osallistuneilla lapsilla motoriset ongelmat ovat olleet erittäin vakavia, jolloin heidän suoriutumisensa koulussa sekä jokapäiväisessä elämässä on ollut normaalia selvästi vaikeampaa. (Ahonen 1990, 71–72, 122.)

Kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja oppimisvaikeuksien komorbiditeetin vaikutuksista lapsen havaintomotoriseen suoriutumiseen on toistaiseksi vähän tutkimustuloksia. Jongmans, Smiths-Engelsman, Bouvien ja Schoemaker (2003) ovat selvittäneet havaintomotoristen ongelmien vakavuutta lapsilla, joilla on pelkästään DCD sekä lapsilla, joilla on DCD:n lisäksi jokin oppimisvaikeus. Kehityksellinen koordinaatiohäiriö määriteltiin Movement ABC -testin (Henderson & Sugden 1992) sekä DSM-IV:n (APA 1994) kriteereiden avulla ja oppimisvaikeuksien kriteerinä oli erityisopetukseen osallistuminen. Tutkimuksessa mukana olleiden lasten havaintomotorinen suoriutuminen testattiin niin ikään Movement ABC -testillä. Tuloksista voitiin todeta DCD:n sekä oppimisvaikeuksien päällekkäistymisen lisäävän havaintomotoristen ongelmien vakavuutta. Ongelmia oli erityisesti kädentaitoihin sekä tasapainoon liittyvissä tehtävissä, kun taas pallotaidoissa eroja ei havaittu. Lisäksi lasten, joilla oli

vaikeuksien päällekkäistymistä, havaintomotorisen suoriutumisen ongelmat noudattivat poikkeuksellista kaavaa, mikä ilmeni nopeissa, tavoitesuuntautuneissa liikkeissä sekä dynaamisessa tasapainossa. (Jongmans ym. 2003.)

Regehrin ja Kaplanin (1988) tutkimuksen perusteella kehityksellinen koordinaatiohäiriö esiintyy usein yhdessä perinnöllisen dysleksian kanssa. Motoriikan ja lukemisen ongelmia havaittiin niiden lasten vanhemmilla ja sisaruksilla, joilla itsellään voitiin todeta nämä samat vaikeudet. Tutkijat ehdottavatkin, että lukemisvaikeuksien esiintyminen yhdessä koordinaatiohäiriön kanssa on oma, erityinen perinnöllinen lukemisvaikeustyypinsä. (Regehr & Kaplan 1988.)

Motoristen taitojen heikkouden ja dysleksian komorbiditeettia ovat tutkineet muun muassa Denckla (1985), Nicolson ja Fawcett (1994), Fawcett ja Nicolson (1995) ja Fawcett ym. (1996). Dysleksian päällekkäistyminen motoristen ongelmien kanssa havaittiin jo 1980-luvulla. Denckla (1985) esitti, että lapsilla ja nuorilla, joilla on lukemisvaikeuksia, on usein myös vaikeuksia havainto- ja hienomotorisia taitoja vaativissa tehtävissä, kuten nopeutta vaativassa sormityöskentelyssä, kantapäiltä varpaille keinumisessa sekä täsmällisessä mallin kopioimisessa. Lisäksi kynäotteen huomattiin olevan vaativissa tehtävissä usein puristava. (Denckla 1985, 188–189.) Tuoreempia tutkimustuloksia dysleksian ja motoristen vaikeuksien komorbiditeetista ovat esittäneet muun muassa Ramus ym. (2003), joiden aineistossa 77 %:lla dyslektikoista oli vaikeuksia fonologisissa taidoissa ja 59 %:lla motorisista taidoista tasapainossa ja sorminäppäryydessä. Noin puolella tutkittavista, joilla oli diagnosoitu dysleksia, ei kuitenkaan ilmennyt mitään vaikeuksia motoriikassa. Ramusin ym. (2003) mukaan motoristen taitojen sekä fonologisten taitojen heikkouden ja lukemisvaikeuksien välille ei siten voida olettaa syy-seuraus -suhdetta.

Nicolson ja Fawcett (1994) havaitsivat, että aineistonsa 8-, 12- ja 16-vuotiailla lapsilla ja nuorilla, joilla oli diagnosoitu dysleksia, oli motorisissa taidoissa heikkoutta helmen pujottamisessa, yhdellä jalalla tasapainoilemisessa silmät sidottuna sekä tasapainoilutehtävässä, jossa tuli samanaikaisesti tehdä toissijaista tehtävää (dual-task balancing) (Nicolson & Fawcett 1994). Samansuuntaisia tutkimustuloksia lukemisvaikeuksiin yhdistyvästä motorisen kontrollin heikkoudesta ovat esittäneet myös

Fawcett ja Nicolson (1995) sekä Fawcett ym. (1996). Myös yksinkertaisimmissa motoriikkaa vaativissa tehtävissä on havaittu olevan verrattain pysyviä, nuoruuteen asti jatkuvia, vakavia vaikeuksia (Fawcett & Nicolson 1995, 239) ja piirteitä, jotka ovat tyypillisiä huomattavasti nuoremmille lapsille (Fawcett ym. 1996, 274; Nicolson & Fawcett 1994, 155–157, 159).

Koska varhaisen kielenkehityksen häiriön tiedetään olevan yhteydessä myöhemmin ilmenevään dysleksiaan (Catts 1989, 57; Catts 1996; Scarborough 1990), on syytä viitata myös kielellisten vaikeuksien ja DCD:n päällekkäistymisestä saatuihin tutkimustuloksiin. Hill, Bishop ja Ninno-Smith (1998) ovat tutkimuksessaan verranneet motorisen suoriutumisen laadullisia piirteitä lapsilla, joista osalla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja osalla kielellinen erityisvaikeus. Kielellinen erityisvaikeusryhmä valittiin DCD-ryhmän vertailukohteeksi, koska heillä näyttäisi olevan DCD:iin viittaavia motorisia ongelmia, eikä näiden kahden häiriön välistä yhteyttä ollut vielä aikaisemmin tutkittu. Lisäksi ryhmiä verrattiin normaalisti kehittyneisiin, samanikäisiin sekä nuorempiin verrokkiryhmän lapsiin. Tuloksista kävi ilmi, että lapset, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö tai kielellinen erityisvaikeus, suoriutuivat tuista motorisista tehtävistä selvästi heikommin kuin normaalisti kehittyneiden lasten vertailuryhmä. Kielellisesti viivästyneiden ryhmään kuuluvien lasten virheet motorisissa tehtävissä muistuttivat DCD-ryhmään kuuluvien lasten virheitä sekä määrältään että laadultaan. (Hill ym. 1998.)

Reeves (1998) havaitsi tutkimuksessaan, jossa tarkasteltiin karkea- ja hienomotorisia taitoja alle 6-vuotiailla lapsilla, joilla oli puhe- ja kielihäiriöitä, että vanhimmat lapset eli 5-vuotiaat olivat karkea- ja hienomotorisissa taidoissaan selvästi parempia kuin 4- ja 3-vuotiaat lapset. Nuoremmat ikäryhmät olivat karkeamotorisissa taidoissaan samalla tasolla, mutta hienomotoriikaltaan 4-vuotiaat olivat nuorempia taitavampia. Näiden tulosten valossa voidaan todeta, että lasten, joilla on puhe- ja kielihäiriötä, motoristen taitojen kuntouttaminen tulisi aloittaa jo 3-vuotiaana, jotta heidän karkeamotoriset taitonsa pääsisivät kehittymään. Tutkijoiden mukaan varhaisessa vaiheessa aloitettu kuntoutus mahdollistaa näiden lasten motoristen taitojen kirkon ikätovereiden kanssa samalle tasolle esikouluikään mennessä. (Reeves 1998.)

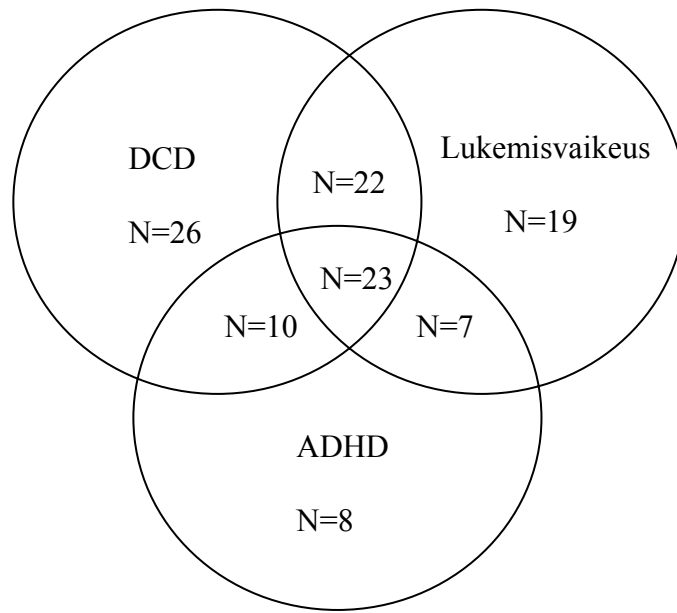
*Kehityksellisen koordinaatiohäiriön päällekkäistyminen tarkkaavaisuushäiriön kanssa.* Kehityksellisen koordinaatiohäiriön ja tarkkaavaisuushäiriön (ADHD) komorbiditeetti on hyvin yleistä (Harvey & Reid 1997; Kadesjö & Gillberg 1998; Landgren, Petterson, Kjellman & Gillberg 1996; Whitmont & Clark 1996). Kehityksellinen koordinaatiohäiriö on noin 30–60 %:lla ADHD-diagnoosin saaneista lapsista (Michelsson ym. 2000, 20). Kadesjön ja Gillbergin (1998, 1999) raportoimissa ruotsalaisissa tutkimuksissa havaittiin joka toisella lapsella, jolla oli ADHD, olevan myös DCD. Motorisia vaikeuksia oli 47 %:lla lapsista, joilla oli havaittu vähintään neljä ADHD-tyyppistä oiretta. Samanlaiseen tulokseen DCD:n ja ADHD:n päällekkäistymisestä päätyivät niin ikään Ruotsissa tutkimuksen tehneet Landgren ym. (1996). Kaplan ym. (1998) havaitsivat puolestaan 41 %:lla DCD-diagnoosin saaneista lapsista olevan ADHD-tyyppisiä oireita. Myös Ahosen (1990) ja Cantellin (1998) pitkitäistutkimuksen tulokset vahvistavat DCD:n ja ADHD-tyyppisten oireiden olevan usein yhteydessä toisiinsa. Diamond (2000, 20) tiivistää DCD:n ja ADHD:n vahvan yhteyden todeten, että geneettisestä tai ympäristöstä johtuva häiriötekijä ilmenee käytännössä varsin usein ongelmina sekä motorisissa että kognitiivisissa toiminnoissa.

Piek, Pitcher ja Hay (1999) havaitsivat lasten, joilla on diagnosoitu ADHD, olevan heikompia karkeamotorisissa taidoissa ja fyysisessä kunnossa kuin verrokkiryhmän. Lisäksi lapsilla, joilla ilmeni sekä tarkkaamattomuutta että ylivilkkautta, oli suurin riski vaikeuksiin karkeamotorisissa taidoissa, erityisesti tasapainoilemisessa. (Piek ym. 1999.) Piekin ym (1999) havainnot vahvistivat Harveyn ja Reidin (1997) esittämiä tuloksia motoristen taitojen heikkouksista lapsilla, joilla on todettu tarkkaavaisuushäiriö. Whitmont ja Clark (1996) tutkivat tarkkaavuushäiriöön yhdistyviä motorisia ongelmia kinesteettisen eli lihasten ja kehonosien liikkeisiin liittyvän tarkkuuden sekä hienomotoristen taitojen näkökulmasta 7–12-vuotiailla lapsilla (pääosin pojilla), joista puolella oli diagnosoitu ADHD. Vaikka ADHD-ryhmään kuuluvat lapset suoriutuivat motorisista tehtävistä verrokkeja selvästi heikommin, ei tulosta tutkijoiden mukaan voida automaattisesti pitää motoristen ongelmien syynä, sillä ADHD-ryhmän sisällä kinesteettisen ja hienomotorisen suoriutumisen välinen yhteys oli heikko. (Whitmont & Clark 1996.)



*Kehityksellisen koordinaatiohäiriön päällekkäistyminen sekä tarkkavaikeushäiriön että lukemisvaikeuden kanssa.* Useissa tutkimuksissa (Dewey, Kaplan, Crawford & Wilson 2002; Kadesjö & Gillberg 2001; Kaplan ym. 1998) on osoitettu DCD:n rinnalla ilmenevän sekä ADHD-tyyppisiä oireita että oppimisvaikeuksia, erityisesti lukemisvaikeuksia. Dewey ym. (2002) tutkivat tarkkaavuutta, oppimista sekä psykososiaalisia taitoja kolmessa ryhmässä: DCD-diagnoosin saaneilla lapsilla (N = 45), verrokkiryhmän lapsilla (N = 78) sekä lapsilla (N = 51), joilla epäiltiin olevan DCD. Sekä DCD-diagnoosin saaneet että DCD-epäilyn alla olevat lapset olivat merkittävästi verrokkiryhmän lapsia heikompia tarkkaavuudessa ja oppimisvaikeuksia arvioivissa lukemisen, kirjoittamisen ja oikeinkirjoituksen tehtävissä. Lisäksi molemmissa DCD-ryhmissä ilmeni verrokkiryhmään verrattuna enemmän sosiaalisia ongelmia sekä somaattista oireilua vanhempien havaintoihin perustuen. Dewey ym. (2002) tutkimuksen tulosten valossa on syytä huomioida, että lapsilla, joilla on motorisia vaikeuksia, on riski tarkkaavuuden, oppimisen ja psykososiaalisten ongelmien ilmenemiseen riippumatta motoristen vaikeuksien vakavuudesta.

Kaplan ym. (1998) tutkivat, kuinka usein kehityksellinen koordinaatiohäiriö (DCD), lukemisvaikeus ja tarkkaavuuden ongelmat (ADHD) päällekkäistyvät. Tutkimusjoukko muodostui lapsista, joilla oli joko oppimisvaikeus tai tarkkaavuuden ongelmia (N = 224) sekä 155 lapsen verrokkiryhmästä. Kehityksellisten häiriöiden päällekkäistymisen tarkastelemiseen vaadittavat tiedot saatiin 162 lapselta. Tässä joukossa kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja lukemisvaikeus päällekkäistyivät 22 lapsella, motoriikan vaikeudet ja ADHD päällekkäistyivät 10 lapsella ja seitsemällä lapsella oli lukemisvaikeuden lisäksi ADHD-tyyppisiä oireita. Kaikkien kolmen kehityksellisen häiriön päällekkäistymistä havaittiin 23 lapsella. Tutkimuksen mukaan lapsuuden kehityksellisten häiriöiden oireiden päällekkäistyminen on siis enemmän sääntö kuin poikkeus. (Kaplan ym. 1998.) Kuviossa 1 Kaplanin ym. (1998) tutkimustulokset on esitetty graafisesti.



KUVIO 1. Kehityksellisen koordinaatiohäiriön, lukemisvaikeuden ja ADHD:n päällekkäistyminen (N = 162) Kaplanin ym. (1998) tutkimuksessa

#### 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää esikouluiän motoristen taitojen yhteyksiä alkuopetuksen kannalta keskeisten taitojen kehitykseen. Ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää, missä määrin 6.5-vuotiaana Movement ABC -testillä arvioitujen motoriset taidot ja niissä ilmenevä kehityksellinen viive ovat yhteydessä samoilla lapsilla 1. ja 2. luokalla arvioituun lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin, erityisesti fonologiseen tietoisuuteen ja nopeaan nimeämiseen. Toiseksi selvitettiin, missä määrin esikouluiän motoriset taidot ovat yhteydessä vanhempien samanaikaisiin arviointeihin lasten tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta. Muun muassa Nicolson ja Fawcett (1994) ja Ramus ym. (2003) ovat todenneet motoristen taitojen heikkouden ja lukemisvaikeuden olevan yhteydessä toisiinsa. Myös motorisen viiveen ja tarkkaavaisuushäiriön on havaittu esiintyvän usein samanaikaisesti (mm. Harvey & Reid 1997; Kadesjö & Gillberg 1999). Oletuksena oli, että tämän tutkimuksen tulokset tukevat aikaisempia tutkimustuloksia.

Lisäksi tarkasteltiin, missä määrin motorinen viive, lukemisvaikeus ja tarkkaavuushäiriöön viittaavat piirteet päällekkäistyvät tässä seuranta-aineistossa. Aikaisemmin ilmiöiden päällekkäistymistä on tarkasteltu lähinnä lukemisvaikeuden tai tarkkaavaisuushäiriön näkökulmasta, mutta tässä tutkimuksessa lähtökohtana olivat Ahosen (1990) tapaan motoriset taidot ja niissä esiintyvä viive. Kaplanin ym. (1998) tulos motorisen viiveen, lukemisvaikeuden ja ADHD-tyyppisten oireiden päällekkäistymisestä herätti kiinnostuksen selvittää, ilmeneekö vastaavaa komorbiditeettia myös tämän tutkimuksen tutkimusjoukossa.

Tiivistäen tutkimusongelmamme olivat seuraavat:

1. Onko esikouluiän motorisilla taidoilla ja niissä ilmenevällä viiveellä yhteyksiä 1.–2.-luokalla arvioituun lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin?
2. Onko esikouluiän motorisilla taidoilla ja niissä ilmenevällä viiveellä yhteyksiä esikouluiän tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen?
3. Ilmeneekö tutkimusjoukossa motorisen viiveen, lukemisen ongelmien sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauden päällekkäistymistä?

## 5 MENETELMÄT

### 5.1 Tutkittavat

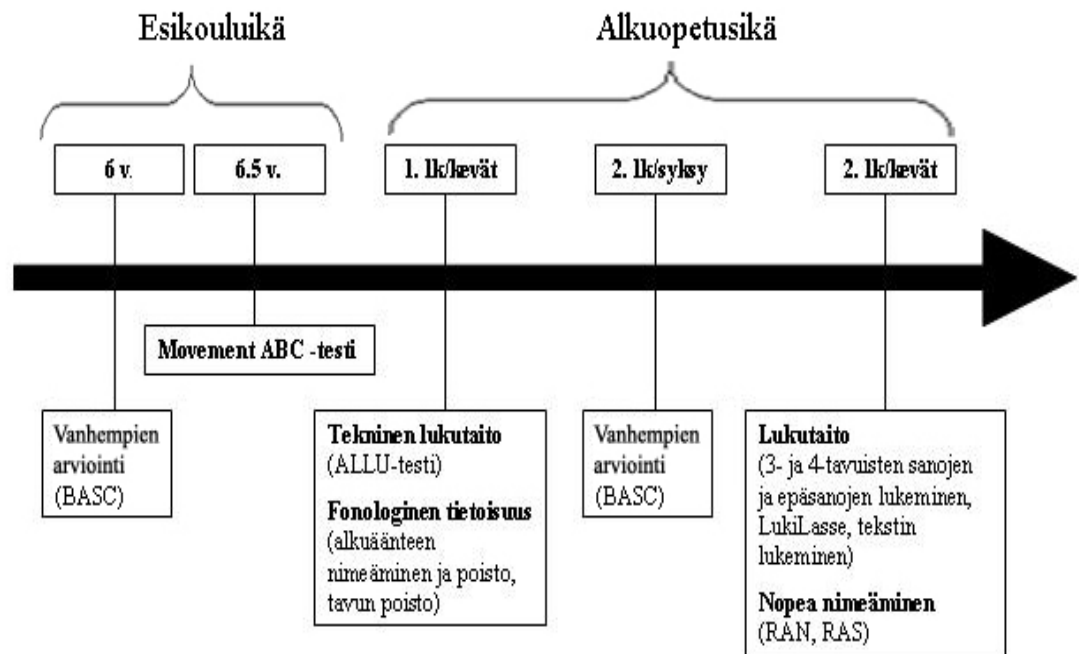
Tutkimusaineisto muodostui lapsista, jotka osallistuivat Jyväskylän yliopistossa toteutettavaan Lapsen kielen kehitys (LKK) ja familiaalinen dysleksiariski - pitkäaikais tutkimukseen (Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia; JLD). Vuonna 1992 alkaneessa tutkimuksessa on seurattu kaikkiaan yli 200 keskisuomalaista lasta ja heidän perhettään lapsen syntymästä noin yhdeksän vuoden ikään asti (Lyytinen ym. 2001). Tutkimusprojektin tavoitteena on kartoittaa vaikean lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuden, dysleksian, varhaisia ennusmerkkejä ja ympäristöön liittyviä suojaavia ja riskitekijöitä, kehittää ja kokeilla varhaisia tukitoimia sekä luoda kielellisen varhaiskehityksen arviointimenetelmiä suomalaiseen ammattikäytäntöön. Perheet tutkimukseen valittiin siten, että puolella lapsista on perheittäin esiintyvä riski dysleksiaan, koska lapsen toisella vanhemmalla on diagnosoitu dysleksia ja myös lähisuvussa esiintyy lukemisen ja kirjoittamisen vaikeutta. Toinen puoli tutkittavista lapsista kuuluu verrokkiperheisiin, joissa dysleksiaa ei esiinny. Perheiden valinta tutkimukseen oli kolmiportainen sisältäen keskisuomalaisten äitiysneuvoloiden asiakkaille jaetun lyhyen kyselylomakkeen (N = 8427), postitse lähetetyn yksityiskohtaisemman kyselylomakkeen (N = 4250) ja lasta odottavien vanhempien luku- ja kirjoitustaidon tutkimuksen (N = 410). Tutkittavat lapset syntyivät vuosien 1993–1996 aikana ja kouluikässä heistä muodostui neljä ikäkohorttia, joiden koot vanhimmista nuorimpiin ovat 45 lasta, 75 lasta, 62 lasta ja 17 lasta.

Tässä työssä raportoitavan osa-aineiston valintaperusteena oli, että lapset olivat osallistuneet 6.5-vuotiaana toteutettuun motoristen taitojen tutkimukseen ja heidän suorituksistaan oli voitu määrittää motoristen taitojen kokonaispistemäärä. Tämän kriteerin täytti 185 lasta, joista tyttöjä oli 88 ja poikia 97. Näistä lapsista kuului dysleksiariskiryhmään 98 lasta (55 tyttöä, 60 poikaa) ja verrokkiryhmään 87 lasta (37 tyttöä, 50 poikaa). Tutkittavien lasten joukossa oli kaksi kaksosparia (tyttö- ja poika-

kaksoiset). Lisäksi mukana oli kuusi sisarusparia, joista yhdeltä lapselta ei ollut käytävissä motoristen taitojen kokonaispistemäärää.

## 5.2 Tutkimusmenetelmät

Lapsen kielen kehitys (LKK) ja familiaalinen dysleksiariski -pitkittäistutkimuksen seuranta-aineistosta analyysien lähtökohdaksi valittiin aikaisemmin analysoimattomat motoristen taitojen arvioinnit, jotka oli toteutettu Movement ABC -testillä (Henderson & Sugden 1992) lasten ollessa esikouluikäisiä. Lisäksi analyyseissa käytettiin osaa 1. ja 2. luokan lukutaidon ja fonologisen prosessoinnin mitoista sekä vanhempien arviointeja lasten tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta (BASC). Tämän tutkimuksen analyyseissa hyödynnetyt mitat sekä niiden ajankohdat on kuvattu tarkemmin kuviossa 2.



KUVIO 2. Tutkimuksen analyyseissa hyödynnetyt Lapsen kielen kehitys ja familiaalinen dysleksiariski -seurannan mitat ja ajankohdat

*Motoriset taidot.* Tutkimusmenetelmänä lasten motoristen taitojen arvioinnissa käytettiin Hendersonin ja Sugdenin (1992) kehittämää *Movement Assessment Battery for Children* -testiä. Movement ABC -testi on kehitetty tunnistamaan lapset, joilla ei jostain syystä ole riittäviä motorisia taitoja esimerkiksi koulussa tarvittavien muiden taitojen suorittamiseen. (Henderson & Sugden 1996, 17–19.) Se on vuosikymmenien kehitystyön myötä muokkautunut nykyiselleen. Vuonna 1972 Dennis Stott kehitti työryhmineen ”Test for Motor Impairment” eli TOMI-testin, jota käytettiin kouluikäisten lasten motoristen häiriöiden tutkimusvälineenä. TOMI-testistön aikaiset versiot olivat käytössä lähinnä lääketieteellisessä kuntoutustoiminnassa. Nykyisen Movement ABC -testin pääasiallisena käyttäjäryhmänä ovat pedagogit kuten liikunnanopettajat sekä erityisopettajat. (Henderson & Sugden 1996, 8–11.)

Movement ABC on standardoitu testistö. Se koostuu määrällisestä taitoalueittaisten tehtävien kautta tapahtuvasta arvioinnista sekä laadullisesta arvioinnista (Henderson & Sugden 1996, 124, 128). Tässä tutkimuksessa käytettiin vain määrällisestä arvioinnista saatuja pistemääriä. Testistössä on kussakin ikäryhmässä kahdeksan tehtävää ja ikäryhmiä on neljä. Tässä tutkimuksessa käytettiin 4–6-vuotiaiden ikäryhmän tehtäviä, koska lapset olivat testattaessa 6.5-vuotiaita. Tehtävät jakautuvat seuraaviin kolmeen taitoalueeseen: 1) sorminäppäryys, 2) pallotaidot sekä 3) tasapainotaidot, joka sisältää staattisen ja dynaamisen tasapainon. Sorminäppäryyttä mitattaessa lapsi laittaa kolikoita pankkiin, pujottaa helmiä nauhaan ja piirtää yhden jatkuvan viivan paperilla olevalle kapealle pyörämatka-reitille. Pallotaitoja tutkittaessa lapsi ottaa kiinni hernepusseja ja vierittää pallon maaliin. Staattista tasapainoa mitataan yhdellä tehtävällä, joka on yhden jalan tasapainoilu. Dynaamisen tasapainon tehtäviä on kaksi: polvikorkeudella olevan narun yli hyppääminen sekä varpailla kävely. (Henderson & Sugden 1996, 13, 60–75.) Lapsen suoriutuminen kussakin osatestissä (virhepisteet, oikeiden suoritusten lukumäärä tai suoritus aika) muunnetaan standardipisteiksi. Näistä standardipistemääristä lasketaan taitoalueittaiset summat. Analyyseissa käytettiin sorminäppäryyden, pallotaitojen ja tasapainotaitojen summia sekä näiden kolmen taitoalueen yhteenlaskettua pistemäärää, kokonaismotoriikan summaa.

Kokonaispistemäärää tulkitaan ikäsidonnaisten persentiilinnormien avulla (Henderson & Sugden, 1992, 108–109; Henderson & Sugden 1996, 124–125). Movement ABC -

testissä on diagnostisesti merkitsevän motorisen viiveen rajat asetettu siten, että selvä motorinen viive katsotaan olevan lapsella, jonka pistemäärä on yli 13.5 eli hän sijoittuu motorisilta taidoiltaan heikoimman 5 % joukkoon. Pistemäärän, joka on välillä 10–13.5, katsotaan indikoivan rajatapausta tai lievää motorista viivettä ja tällöin lapsi sijoittuu motorisilta taidoiltaan heikoimman 5 % ja 15 % väliin. Motorisen kehityksen katsotaan olevan normaali silloin, kun kokonaispistemäärä on alle 10. Movement ABC -testiä ei ole normeerattu Suomessa. Tutkimuksessa käytettiin alkuperäisiä yhdysvaltalaisia normeja. Käytettävissä olisivat olleet myös ruotsalaiset normit, mutta niissä viiveen raja oli asetettu samoin kuin yhdysvaltalaisessa testimanaalissa. Rösblad ja Gard (1998) löysivät 6-vuotiaiden ruotsalais- ja amerikkalaislasten testisuoritusten vertailussa testin kymmenen osion osalta vain yhden merkitsevän eroavaisuuden: ruotsalaislapset olivat parempia pallon vierityksessä maaliin. Tarkastellessamme riskirajoja oman aineistomme verrokkiryhmässä heikoimman 15 % joukkoon sijoituivat lapset, joiden pistemäärä oli yli 10 ja heikoimman 5 % joukkoon ne, joiden pistemäärä oli yli 14. Pistemäärät olivat lähellä aiemmissä tutkimuksissa käytettyjä raja-arvoja, ja päädyimme käyttämään analyysissä aiempien tutkimusten pistemäärärajoja.

*Lukutaito.* Ensimmäisellä luokalla teknisen lukutaidon arvioinnissa käytettiin alasteen ALLU-lukutestin (Lindeman 2000) sanantunnistuksen osatestiä TL2. Testi toteutettiin tutkimukseen osallistuvien lasten koululuokissa ryhmätestinä 1. luokan huhtikuussa. Hyvä suoritus testissä edellyttää sekä lukemisen oikeellisuutta että sujuvuutta. Kukin osio sisältää neljä samankaltaista sanaa ja kuvaa. Lapsen tehtävänä on valita neljän sanan joukosta merkitykseltään kuvaan sopiva sana ja piirtää viiva sanasta kuvaan. Yhteensä testiosioita on 80, ja lapsella on aikaa tehdä testiä viisi minuuttia. Testin alussa sanat ovat lyhyitä, rakenteeltaan yksinkertaisia ja tavutettuja, ja testin loppua kohden sanat pitenevät, vaikeutuvat rakenteeltaan ja muuttuvat tavuttamattomiksi. Sanat on kirjoitettu pienaakkosilla. Jokaisesta oikeasta valinnasta lapsi saa yhden pisteen. Testi on normeerattu käytettäväksi ensimmäistä kertaa 1. luokan keväällä. Lapsen kielen kehitys -tutkimuksessa on havaittu, että käytettäessä testiä 1. luokalla on järkevää käyttää pistemääränä oikeiden ja väärin vastausten erotusta, koska osa lapsista ei osaa lukea vaan arvailee.

Toisen luokan lopussa, kesäkuussa arvioitiin sanan tunnistuksen automatisoitumista ja lukemisen virheettömyyttä LukiLasse-testillä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman 1999), joka on yksilötesti. LukiLasse-testin 1. luokan lukemistehtävässä on 90 sanan vaikeutuva sanalista. Lapsella oli kaksi minuuttia aikaa lukea sanoja ääneen, ja lukeminen nauhoitettiin. Tämä tehtävä mittaa nopeaa ja tarkkaa dekadausta, mutta ei suoraan edellytä sanojen merkityksen ymmärtämistä kuten ALLU-testin sanantunnistaminen.

Niinikään kesäkuussa, lasten päättäessä toista luokkaa, heidän lukutaitoaan arvioitiin tietokoneympäristössä (Cognitive Workshop) toteutetuilla yksittäisten sanojen ja epäsanojen tunnistamisen tehtävillä. Tehtävissä käytetty tietokoneympäristö on kehitetty alun perin eurooppalaiseen COST A8 Learning Disorders as a Barrier to Human Development -yhteistyö- ja tutkimushankkeeseen liittyen. Tehtävissä lapsi saa nähtävään kuvaruudulta yksittäin esitetyjä ärsykejä ja hänen tehtävänään on lukea ärsyke niin nopeasti ja tarkasti kuin mahdollista. Lapsen vastaukset tallentuvat mikrofonin välityksellä tietokoneen äänitiedostoiksi. Tutkija koodaa lapsen vastauksen oikeellisuuden suoraan tietokoneen tiedostoon painamalla hiiren vasenta tai oikeaa painiketta. Tiedostoon tallentuu myös kaksi nopeuteen liittyvää mittaa (aika millisekunteina ärsykeen ilmestymisestä kuvaruudulle siihen, kun lapsi aloittaa vastaamisen sekä aika millisekunteina, joka lapselta kuluu sanan ääntämiseen). Ärsykeinä on kymmenen 3-tavuista ja kymmenen 4-tavuista sanaa sekä kymmenen 3-tavuista ja kymmenen 4-tavuista epäsanana. Ärsykkeet on valittu siten, että niihin sisältyy äänneiden keston vaihtelua (mm. seivolssi, numpariili). Kymmenen ärsykettä sisältävät tehtävät esitetään aina samassa järjestyksessä, mutta ärsykkeiden järjestys tehtävien sisällä on satunnaistettu. Tämän tutkimuksen analyyseissa hyödynnettiin vain dekadauksen oikeellisuutta eli niiden sanojen ja epäsanojen lukumäärää, jotka lapsi oli lukenut oikein. Mittana käytettiin oikeellisuuden keskiarvosummaa, joka sisälsi sekä 3- että 4-tavuiset sanat ja epäsanat ja joka perustui verrokkiryhmän perusteella laskettuihin standardipistemääriin.

Lukemisen sujuvuutta arvioitiin toisen luokan kesäkuussa tekstin lukemisen tehtävällä. Teksti oli yhtenäinen tarina ("Jännittävät matkat"), joka vastasi vaikeustasoltaan 1. luokan lukemismateriaaleja (teksti oli poimittu vanhasta 1. luokan äi-



dinkielen lukemistosta). Teksti sisälsi 25 lausetta ja 124 sanaa. Lapsi sai tekstin eteensä paperilla ja häntä pyydettiin lukemaan se käyttäen seuraavaa ohjetta: *Seuraavaksi lue minulle ääneen tätä tarinaa. Kerron sinulle sitten kun voit lopettaa lukemisen. Aloita tästä.* Pääsääntöisesti lapsen annettiin lukea tarina keskeyttämättä loppuun, mutta jos lukeminen oli lapselle hyvin hankalaa tai ahdistavaa tai lapsi suoranaisesti kieltäytyi lukemasta enempää, testi voitiin keskeyttää 3 minuutin lukemisen jälkeen. Lukeminen nauhoitettiin ääninauhalle, ja lapsen lukemiseen käyttämä aika mitattiin sekuntikellolla. Lukemiseen käytetyn kokonaisajan lisäksi merkittiin muistiin viimeinen luettu sana 3 minuutin kohdalla. Virheelliset vastaukset sekä lukemisessa tehdyt muut virheet (sanan yli hyppääminen, sanan toistaminen, rivillä taaksepäin palaaminen) kirjattiin ylös. Tässä tutkimuksessa käytettiin mittana lapsen lukemisnopeutta, toisin sanoen lukua, joka ilmaisi, kuinka monta sanaa tekstiä lapsi keskimäärin luki minuutissa. Tämä mitta oli korjaamaton eli sisälsi niin oikein luetut kuin virheellisetkin sanat.

*Fonologinen tietoisuus.* Fonologisen tietoisuuden mitoista analyyseihin otettiin mukaan 1. luokan toukokuun yksilötesteistä kolme pistemäärää: alkuäänteen tunnistaminen ja poistaminen sekä tavujen poistaminen. Nämä tehtävät kuuluvat osatesteinä Diagnostiset testit 1: Lukeminen ja kirjoittaminen -testistöön (Poskiparta, Niemi & Lepola 1994). Tavujen poisto -osatestissä lapselle sanottiin sana ja siitä poistettava tavu, jonka jälkeen häntä pyydettiin sanomaan jäljelle jäänyt sana (esim. Jos sanasta paluu otetaan pa pois, niin mikä sana saadaan?). Myös jäljelle jääneet sanat olivat merkityksellisiä sanoja. Poistettavat tavut olivat 2–3-kirjaimisia ja tavuja poistettiin sekä sanan alusta, keskeltä että lopusta. Ennen tehtäväosioita oli kolme harjoitusta. Maksimipistemäärä oli yhteensä 13.

*Nopea sarjallinen nimeäminen.* Lapsille esitettiin kaksi nopean sarjallisen nimeämisen tehtävää: esineiden nimeäminen sekä värien, numeroiden ja kirjainten sekasarjan nimeäminen. Tehtävät ovat osa suomeksi julkaistua nopean sarjallisen nimeämisen testiä (Ahonen, Tuovinen & Leppäsaari 2003), joka puolestaan perustuu Dencklan ja Rudelin (1976) alun perin kehittämään arviointimenetelmään (Rapid Automated Naming, RAN). Esineiden nimeämistehtävässä lapsille esitetään 50 ärsykettä sisältävä kuvataulu, jossa viisi esineen kuvaa (auto, talo, kala, kynä, pallo) esiintyy satun-

naisessa järjestyksessä kuusi kertaa viidessä rivissä. Ennen tehtävän aloittamista lapselle kerrotaan kuvasarjassa esiintyvien ärsykkeiden nimet ja pyydetään häntä toistamaan ne. Tämän jälkeen lasta pyydetään nimeämään kuvataulun kaikki ärsykkeet rivi riviltä niin nopeasti ja tarkasti kuin mahdollista: *Sano kaikki kuvat alusta loppuun. Sano ne mahdollisimman nopeasti.* Sekasarjan (RAS) sisältävässä tehtävässä ohje on seuraavanlainen: *Tässä taulussa on kirjaimia, numeroita ja värejä. Luettele ne kaikki järjestyksessä mahdollisimman nopeasti.* Nimeämiseen kuluvan kokonaisajan mittaamisessa käytetään sekuntikelloa. Lapsen itse korjaamat ja korjaamatta jääneet virheet (mm. poisjättäminen, väärä nimike) kirjataan lomakkeelle. Tässä tutkimuksessa käytettiin mittana esineiden nimeämisen ja sekasarjan nimeämisen tehtävän kokonaisaikaa.

*Tarkkaavuuden ongelmat ja ylivilkkaus.* Vanhempia pyydettiin arvioimaan lapsensa käyttäytymisen piirteitä *Behavior Assessment System for Children* -lomakkeella (Reynolds & Kamphaus 1992). BASC-menetelmä sisältää erilliset arviointilomakkeet opettajille ja vanhemmille sekä kouluikäisten lasten ja nuorten itsearviointit, mutta tässä tutkimuksessa käytettiin vain vanhempien tekemiä arviointeja. BASC antaa mahdollisuuden tarkastella käyttäytymispiirteitä sekä laaja-alaisten ylaskaalojen tasolla (mm. ulospäinsuuntautuvat ongelmat, sisäänpäin kääntyneet ongelmat ja adaptiiviset taidot) että alaskaaloilla (esim. aggressiivisuus, tarkkaavuuden ongelmat, hyperaktiivisuus, masentuneisuus, ahdistuneisuus, somatisointi).

Lapsen Kielen Kehitys -seurantaan osallistuvilta lapsilta vanhempien arvioinnit on pyydetty kolme kertaa ennen kouluikää lapsen ollessa 4-, 5- ja 6-vuotias (4–5-vuotiaille tarkoitettulla lomakkeella) ja kaksi kertaa kouluikässä lapsen ollessa 8- ja 9-vuotias (6–11-vuotiaille tarkoitettulla lomakkeella). Alle kouluikäisten lomake sisältää 131 osiota ja kouluikäisten lomake 138 osiota. Vanhempaa pyydettiin 4-portaista Likert-asteikkoa käyttäen ilmaisemaan, kuinka hyvin kukin lause kuvaa lapsen toimintaa viimeisen puolen vuoden aikana (Ek = ei koskaan, T = toisinaan, U = usein, La = lähes aina). Eri alaskaaloille kuuluvat osiot ovat lomakkeella satunnaisessa järjestyksessä. Tämän tutkimuksen analyyseissa käytettiin 6- ja 8-vuotiaana tehtyjen vanhemman arviointien kahta alaskaalaa: tarkkaavuuden ongelmat ja ylivilkkaus. Tarkkaavuuden ongelmat -alaskaalan tarkoituksena on antaa arvio siitä, missä määrin

lapsella on taipumusta häiriintyä helposti ja kokea vaikeuksia keskittymisen ylläpitämisessä (esim. On lyhytjännitteinen; Luovuttaa helposti opetellessaan jotakin uutta; Unohtelee asioita tai tavaroita) ja siihen kuuluu molemmissa ikäryhmissä seitsemän osiota. Ylivilkkauden osioilla arvioidaan lapsen taipumusta toimia yliaktiivisesti, rynnätä toiminnasta toiseen ja toimia ajattelematta (esim. Ei osaa odottaa vuoroaan; Keskeyttää muiden puheen) ja siihen kuuluu alle kouluikäisillä 16 osiota ja kouluikäisillä 10 osiota. Analyyseissa käytettiin alaskaalojen raakapistemääräsummia.

### 5.3 Tilastolliset menetelmät

Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 12.0.1 for Windows -tilasto-ohjelmalla. Esikouluikäisen motoristen taitojen (arvioituna Movement ABC -testin tehtävissä ilmenneiden virheellisten suoritusten summapistemäärinä) yhteyttä lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin sekä vanhempien arviointeihin lasten tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta analysoitiin korrelaatioanalyysin käyttäen Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa. Motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneiden sekä muiden lasten keskiarvoja lukemisen eri osa-alueilla, fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä verrattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA), ja lisäksi tehtiin muutamia yksittäisiä, riippumattomien otosten t-testejä (mm. keskiarvovertailut sukupuolten välillä). Motorisen viiveen, lukemisvaikeuden ja tarkkaavaisuushäiriöön viittaavien käyttäytymispiirteiden päällekkäistymistä analysoitiin ristiintaulukoinnin avulla.

## 6 TULOKSET

### 6.1 Aineiston kuvailua dysleksiariskiä koskevan ryhmästatuksen ja sukupuolen suhteen

Dysleksiariski- ja verrokkiryhmien havaittiin eroavan pallonkäsittelytaidoissa tilastollisesti merkitsevästi ( $t(183) = 2.10, p < .05$ ) siihen suuntaan, että riskiryhmän virhepisteiden keskiarvo oli korkeampi kuin kontrolliryhmän (riskiryhmä:  $ka = 3.33, sd = 2.57$ ; kontrolliryhmä:  $ka = 2.60, sd = 2.10$ ). Sorminäppäryydessä ryhmien välisten keskiarvojen ero oli ainoastaan suuntaa-antava ( $t(168,893) = 1.93, p = .06$ ; riskiryhmä:  $ka = 1.64, sd = 2.16$ ; kontrolliryhmä:  $ka = 1.13, sd = 1.41$ ). Kokonaismotoriikassa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (riskiryhmä:  $ka = 6.58, sd = 5.16$ ; kontrolliryhmä:  $ka = 5.67, sd = 4.04$ ).

Tarkasteltaessa sukupuolieroja motoristen taitojen keskiarvoissa t-testillä ilmeni, että tytöt ja pojat eivät eronneet kokonaismotoriikan summassa, mutta tytöt olivat poikia heikompia pallotaidoissa, kun taas pojat olivat tyttöjä heikompia tasapainotaidoissa ja sorminäppäryydessä. Pallotaidoissa ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $t(183) = 3.06, p < .01$ ) siten, että tytöillä virheiden keskiarvo oli suurempi kuin poikien (tytöt:  $ka = 3.53, sd = 2.29$ ; pojat:  $ka = 2.48, sd = 2.37$ ). Pojilla puolestaan oli tilastollisesti melkein merkitsevästi enemmän virheellisiä suorituksia tasapainotaidoissa ( $t(176,768) = -2.49, p < .05$ ; pojat:  $ka = 2.24, sd = 3.07$ ; tytöt:  $ka = 1.26, sd = 2.30$ ) ja sorminäppäryydessä ( $t(176,421) = -2,36, p < .05$ ; pojat:  $ka = 1.70, sd = 2.07$ ; tytöt:  $ka = 1.07, sd = 1.54$ ).

Movement ABC -testin kokonaispistemäärän perusteella lapsista muodostettiin kolme ryhmää: ei viivettä (pistemäärä alle 10), lievä viive (pistemäärä 10 ja 13.5 välissä) ja selvä viive (pistemäärä yli 13.5). Lievä motorinen viive oli 16 lapsella ja selvä motorinen viive 17 lapsella. Taulukosta 1 käy ilmi näihin kahteen ryhmään kuuluvien lasten jakautuminen dysleksiariski- ja verrokkiryhmään sekä tyttöihin ja poikiin.

TAULUKKO 1. Tutkittavien jakautuminen lievään ja selvään motoriseen viiveeseen dysleksiariskiä koskevan ryhmästatuksen ja sukupuolen mukaan

Motorisen viiveen aste	Dysleksiariskiä koskeva ryhmästatus		Sukupuoli	
	Riskiryhmä (N = 98)	Verrokkiryhmä (N = 87)	Tytöt (N = 88)	Pojat (N = 97)
Lievä viive	7	9	4	12
Selvä viive	11	6	7	10

Tarkasteltaessa sukupuolieroja motorisesti selvästi viivästyneiden ryhmässä (N = 17) havaittiin, että tytöillä oli tilastollisesti melkein merkitsevästi poikia enemmän virhesuorituksia hernepussin kiinniottamisessa ( $t(15) = 2.37, p < .05$ ; tytöt:  $ka = 3.71, sd = 1.60$ ; pojat:  $ka = 1.90, sd = 1.52$ ) ja pallon vierittämisessä ( $t(10.57) = 2.67, p < .05$ ; tytöt:  $ka = 4.71, sd = .49$ ; pojat:  $ka = 3.00, sd = 1.94$ ). Muissa yksittäisissä tehtävissä tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut.

## 6.2. Motoristen taitojen ja niissä ilmenevän viiveen yhteydet lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin

Korrelatiivisessa tarkastelussa havaittiin esikouluiän motoristen taitojen olevan oletustusti yhteydessä etenkin kouluiän nopeaan nimeämiseen, mutta myös fonologiseen tietoisuuteen (ks. taulukko 2). Hitaus sarjallisen nimeämisen tehtävissä oli ennen kaikkea yhteydessä suureen virheiden määrään esikouluiän sorminäppäryystehtävissä. Esikouluiässä tasapainotehtävissä tehtyjen virheiden määrä oli puolestaan yhteydessä vähäisempiin taitoihin alkuäänteiden käsittelyä arvioivissa fonologisen tietoisuuden tehtävissä 1. luokan lopussa. Esikouluiän motoristen taitojen yhteydet lukutaitoon jäivät vähäisiksi: yhteyksiä oli vain pallotaitojen ja 2. luokan lukutaidon välillä.

TAULUKKO 2. Esikouluiän kokonaismotoriikan ja motoriikan taitoalueiden yhteydet kouluiän lukutaitoon, fonologiseen tietoisuuteen ja nopeaan nimeämiseen

	Kokonais- motoriikka	Taitoaluesummat		
		Sormi- näppäryys	Pallo- taidot	Tasapaino- taidot
<i>Lukutaito: 1. luokka<sup>a</sup></i>				
Tekninen lukutaito (ALLU)	-.13	-.13	-.06	-.12
<i>Lukutaito: 2. luokka<sup>a</sup></i>				
Sanat ja epäsanat	-.14	-.08	-.16*	-.09
Tekstin lukeminen	-.12	-.13	-.06	-.05
Lukulista (LukiLasse)	-.18*	-.11	-.15	-.10
<i>Fonologinen tietoisuus: 1. luokka<sup>a</sup></i>				
Alkuäänteen nimeäminen	-.29**	-.16*	-.17*	-.29**
Alkuäänteen poisto	-.18*	-.07	-.17*	-.19*
Tavun poisto	-.18*	-.08	-.08	-.11
<i>Nimeäminen: 2. luokka<sup>b</sup></i>				
RAN	.21**	.29***	-.04	.16*
RAS	.20**	.21**	.05	.04

*Huom.*

<sup>a</sup>suuri pistemäärä merkitsee onnistunutta suoritusta.

<sup>b</sup>suuri pistemäärä merkitsee heikkoa suoritusta

\* p < .05. \*\* p < .01. \*\*\* p < .001.

Vertailtaessa motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneiden sekä muiden lasten keskiarvoja lukemisen eri osa-alueilla, fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä havaittiin useita tilastollisesti merkitseviä eroja. Taulukosta 3 käyvät ilmi varianssianalyysin tulokset.

TAULUKKO 3. Motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneiden sekä muiden lasten keskiarvovertailu lukutaidossa, fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä

	Motorisen viiveen ryhmät				Muut lapset (= ei viivettä)		F	df
	Selvä viive		Lievä viive		Ka	sd		
	Ka	sd	Ka	Sd				
<i>Lukutaito:</i>								
<i>1. luokka</i>								
Tekninen lukutaito (ALLU)	29.82 <sup>a</sup>	17.48	40.79	16.74	43.71 <sup>a</sup>	21.67	3.36*	175
<i>Lukutaito:</i>								
<i>2. luokka</i>								
Sanat ja epäsanat	-.82 <sup>ab</sup>	1.12	-.02 <sup>b</sup>	.62	-.17 <sup>a</sup>	.88	4.13*	162
Tekstin lukeminen	50.48 <sup>a</sup>	21.65	58.73	23.53	64.86 <sup>a</sup>	25.09	2.65	162
Lukulista (LukiLasse)	53.38 <sup>a</sup>	17.47	62.57	18.43	64.82 <sup>a</sup>	19.64	2.52	162
<i>Fonologinen tietoisuus:</i>								
<i>1. luokka</i>								
Alkuäänteen nimeäminen	12.71	.59	12.19	3.00	12.85	1.02	1.97	181
Alkuäänteen poisto	9.82 <sup>ab</sup>	4.60	12.75 <sup>b</sup>	.45	12.18 <sup>a</sup>	2.18	8.10***	181
Tavun poisto	9.59 <sup>a</sup>	3.69	11.50	1.37	11.27 <sup>a</sup>	2.33	3.88*	182
<i>Nimeäminen:</i>								
<i>2. luokka</i>								
Nopea nimeäminen (RAN)	61.59 <sup>a</sup>	23.33	59.49	10.23	54.12 <sup>a</sup>	11.23	3.25*	162
Nopea nimeäminen (RAS)	62.63 <sup>a</sup>	26.84	58.86	14.73	53.34 <sup>a</sup>	11.78	3.74*	162

*Huom.* Parittaisissa vertailuissa keskiarvot, jotka eroavat toisistaan ( $p \leq .05$ ) on merkitty samalla yläindeksillä

\* $p < .05$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Varianssianalyysin tulosten perusteella motorisesti lievästi viivästyneet lapset eivät eronneet lapsista, joilla ei ollut viivettä, yhdessäkään lukutaitoa, fonologista tietoisuutta ja nopeaa nimeämistä mittaavassa tehtävässä. Motorisesti selvästi viivästyneiden lasten havaittiin sen sijaan eroavan lapsista, joilla ei todettu motorista viivettä: erot olivat tilastollisesti melkein merkitseviä lukemisen osa-alueista teknistä lukutaitoa mittaavassa ALLU-testissä sekä sanojen ja epäsanon lukemisessa, fonologista tietoisuutta arvioivista testeistä tavun poistamisessa sekä kummassakin nopean nimeämisen tehtävässä. Tilastollisesti erittäin merkitsevä ero ryhmien välillä oli fonologista tietoisuutta mittaavassa alkuäänten poistamisessa. Motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneet lapset erosivat toisistaan alkuäänten poistossa tilastollisesti merkitsevästi sekä sanojen ja epäsanon lukemisessa suuntaa-antavasti.

Varianssianalyysissa ei todettu ryhmien välisiä eroja 2. luokan lukutaidon sujuvuuden mitoissa. Koska taustaoletusten perusteella motoristen taitojen ja nopeuteen liittyvien mittojen yhteydet ovat erityisen kiinnostavia, toteutettiin kuitenkin yksittäiset t-testit, joissa verrattiin nopeutta sisältävissä lukutaitomitoissa ääriryhmiä eli tulosten perusteella motorisesti selvästi viivästyneiden ryhmää ja muiden lasten ryhmää, jossa ei ollut motorista viivettä. Ääriryhmien välillä ilmenikin tilastollisesti melkein merkitsevä ero lukulistan lukemisessa (LukiLasse) ( $t(147) = 2.23, p < .05$ ; selvä viive:  $ka = 53.38, sd = 17.47$ ; muut lapset:  $ka = 64.82, sd = 19.64$ ). Myös tekstin lukemisessa ero osoittautui tilastollisesti melkein merkitseväksi ( $t(147) = 2.20, p < .05$ ; selvä viive:  $ka = 50.48, sd = 21.65$ ; muut lapset:  $ka = 64.86, sd = 25.09$ ).

### 6.3 Motoristen taitojen ja niissä ilmenevän viiveen yhteydet tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen

Korrelaatioiden avulla tarkasteltiin esikouluiän motoristen taitojen yhteyksiä vanhempien arviointeihin tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta lasten ollessa 6-vuotiaita. Tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä havaittiin kokonaismotoriikan, sorminäppäryyden ja tasapainotaitojen sekä tarkkaavuuden ongelmien välillä (ks. tau-



lukko 4). Vahvin yhteys oli sorminäppäryyden ja tarkkaavuuden ongelmien välillä. Motoristen taitojen ja ylivilkkauden välillä ei löydetty yhteyksiä.

TAULUKKO 4. Motoristen taitojen sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauden yhteydet (N = 175)

Movement ABC	Vanhempien arviointi käyttäytymisen ongelmista lapsen ollessa 6-vuotias (BASC)	
	Tarkkaavuuden ongelmat (N = 175)	Ylivilkkaus (N = 175)
Kokonaismotoriikka	.15*	-.06
Taitoaluesummat:		
Sorminäppäryys	.24**	.08
Pallotaidot	-.04	-.09
Tasapainotaidot	.16*	-.02

Huom. \*p < .05. \*\* p < .01.

Motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneiden sekä lasten, joilla viivettä ei ollut, keskiarvoja tarkkaavuuden ongelmassa ja ylivilkkaudessa varianssianalyysillä tutkittaessa tilastollisesti merkitseviä eroja ei ilmennyt.

#### 6.4 Motorisen viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauden päällekkäistyminen

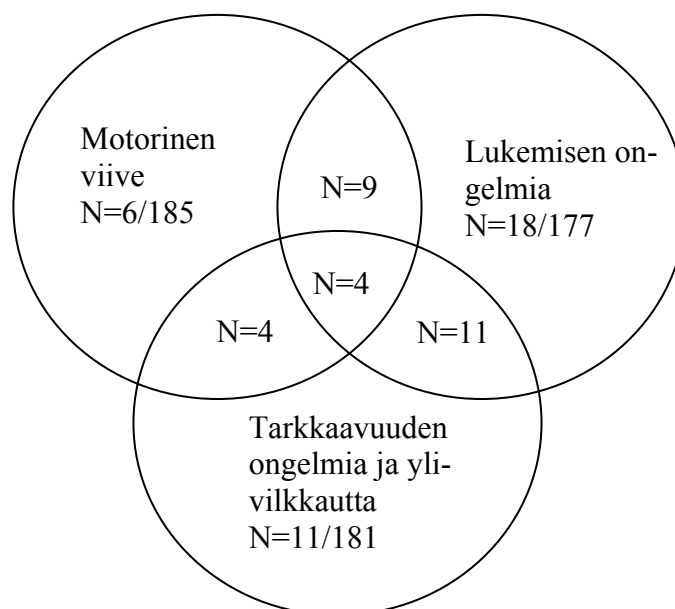
Ristiintaulukoinnin avulla analysoitiin, missä määrin lapsilla, joilla on selvä motorinen viive (kriteerinä manuaalin mukaisesti sijoittuminen Movement ABC -testissä heikoimman 5 %:n joukkoon ts. yli 13,5 virhepistettä), on samalla myös lukemisvaikeuteen viittaavia ongelmia mekaanisen lukutaidon omaksumisessa sekä tarkkaavuushäiriöön viittaavia piirteitä. Lukemisvaikeuden kriteerien määrittelyä ei tehty tässä tutkimuksessa, vaan analyyseissa hyödynnettiin Lapsen kielen kehitys ja perheellinen dysleksiariski -tutkimuksen työryhmän alustavaa ehdotusta dysleksia-diagnoosin kriteereistä, joka perustuu toisen kouluvuoden jälkeen kesäkuussa tehtyi-

hin lukemisen ja oikeinkirjoituksen tehtäviin. Tähän ehdotukseen nojaten tässä tutkimuksessa katsottiin lukemisvaikeuteen viittaavien piirteiden kriteerin täyttyvän silloin, kun lapsella oli 1.5 keskihajontaa alle verrokkiryhmän keskiarvon oleva pistemäärä joko *tarkkuuden* ("accuracy") tai *nopeuden* ("speed") standardoidussa summapistemäärässä (z-pistemäärä laskettu kontrolliryhmän keskiarvon ja -hajonnan perusteella) tai molemmissa. Tarkkuuden ja nopeuden standardoidut summapistemäärät laskettiin yksilöllisesti perustuen niihin neljään tehtävään, joista lapsi oli suorittanut parhaiten. Näin pyrittiin ennen kaikkea välttämään sitä, että diagnoosi tapahtuisi yhden erityisen huonosti menneen tehtävän perusteella, joka ei välttämättä edustaisi lapselle tyypillistä taitotasoa (esimerkiksi yksittäinen huolimattomuusvirhe epäsanon lukemisessa). *Tarkkuuden summamuuttuja* sisälsi yksilöllisesti neljä parasta suoritusta seuraavista viidestä: a) 3- ja 4-tavuisten epäsanon lukemisen oikeellisuus (kaikkiaan 20 ärsykettä), b) tekstin lukemisen tehtävän ("Jännittäviä matkoja") oikein luettujen sanojen prosentuaalinen osuus, c) epäsanatekstin ("Vinnittäjiä tenkoja") oikein luettujen sanojen prosentuaalinen osuus, d) oikein kirjoitettujen 4-tavuisten sanojen lukumäärä (6 ärsykettä) ja e) oikein kirjoitettujen 4-tavuisten epäsanon lukumäärä (kaikkiaan 12 ärsykettä). *Nopeuden summamuuttuja* sisälsi yksilöllisesti neljä parasta suoritusta seuraavista viidestä: a) 3- ja 4-tavuisten sanojen lukemistehtävässä tuotettujen oikeiden vastausten keston keskiarvo (kaikkiaan 20 ärsykettä), b) 3- ja 4-tavuisten epäsanon lukemistehtävässä tuotettujen oikeiden vastausten keston keskiarvo (kaikkiaan 20 ärsykettä), c) tekstin lukemisen tehtävässä ("Jännittäviä matkoja") luettujen sanojen lukumäärä minuutissa, d) epäsanatekstin lukemisen tehtävässä ("Vinnittäjiä tenkoja") luettujen sanojen lukumäärä minuutissa ja e) Lukilasse-testin standardoitu pistemäärä.

Lapsen tarkkaavaisuushäiriöön viittaavien piirteiden kriteerinä oli lapsen sijoittuminen alimman 10 %:n joukkoon vanhempien arvioinneissa joko tarkkaavuuden ongelmien tai ylivilkkauden summapistemäärissä (tai molemmissa). Tarkkaavuushäiriöön viittaavia käyttäytymispiirteitä omaavien lasten tunnistamisessa käytettiin lukemisvaikeuksien tunnistamisen kanssa analogisesti kouluiän mittoja eli tässä tapauksessa vanhempien arviointeja 8-vuotiaasta lapsestaan käyttäen BASC-lomaketta. Tarkkaavuushäiriöön viittaavien piirteiden cut off määriteltiin verrokkiryhmän perusteella.

Motorisen viiveen ja lukemisvaikeuden päällekkäistymistä voitiin tarkastella 177 lapsen osatoksessa, jossa lapsista oli saatavilla tiedot kummastakin muuttujasta. Selvä motorinen viive sekä lukemisvaikeus päällekkäistyi yhdeksällä lapsella. Motorisen viiveen ja tarkkaavaisuushäiriöön viittaavien käyttäytymispiirteiden päällekkäistymistä voitiin tarkastella 181 lapsen osalta. Motorisesti selvästi viivästyneistä lapsista neljällä oli myös tarkkaavaisuushäiriöön viittaavia käyttäytymispiirteitä ja heistä puolella oli sekä tarkkaavuuden ongelmia että ylivilkkautta. Lukemisvaikeuden ja tarkkaavaisuushäiriöön viittaavien käyttäytymispiirteiden päällekkäistymistä voitiin tarkastella 164 lapsen osalta, joista 11 lapsella oli lukemisvaikeuden lisäksi joko tarkkaavuuden ongelmia tai ylivilkkautta (kahdeksan lasta) tai sekä tarkkaavuuden ongelmia että ylivilkkautta (kolme lasta).

Kaikkien kolmen osa-alueen, motoristen ongelmien, lukemisen ongelmien sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkautuksen, päällekkäistymistä voitiin tarkastella 164 lapsen osalta. Tulokset on esitetty kuviossa 3 Kaplanin ym. (1998) kuviota mukailen. Lisäksi kuvioon on merkitty niiden lasten lukumäärät, joilla oli ainoastaan motorinen viive, lukemisen ongelmia tai tarkkaavuuden ongelmia ja ylivilkkautta eli niin kutsutut puhtaat tapaukset.



KUVIO 3. Motorisen viiveen, lukemisen ongelmien sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkautuksen päällekkäistyminen

## 7 POHDINTA

### 7.1 Tulosten tarkastelua

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, ovatko esikouluiän motoriset taidot sekä niissä ilmenevät viiveet yhteydessä 1.–2.-luokalla arvioituun lukutaitoon ja fonologisen prosessoinnin osataitoihin sekä tarkkaavuuden ongelmiin ja ylivilkkauteen. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, missä määrin motorinen viive (DCD), lukemisvaikeus ja tarkkaavuushäiriöön viittaavat käyttäytymispiirteet päällekkäistyvät. Tutkimusaineistona käytettiin Lapsen kielen kehitys ja familiaalinen dysleksiariski -seurannan osatosta, johon sisältyi 185 lasta (98 riskiryhmään kuuluvaa ja 87 verrokkiryhmään kuuluvaa lasta). Motoristen taitojen arviointi toteutettiin 6.5-vuoden iässä käyttäen Movement ABC -testiä (Henderson ym. 1992), ja sen kokonaispistemäärän perusteella 16 lapsella todettiin olevan lievä ja 17 lapsella selvä motorinen viive. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että lasten motoriset taidot ja niissä ilmenevät viiveet sekä 1.–2.-luokalla arvioitu lukutaito ja fonologisen prosessoinnin osataidot ovat yhteydessä toisiinsa. Myös tarkkaavuuden ongelmien havaittiin olevan yhteydessä motorisiin taitoihin, sen sijaan motoristen taitojen ja ylivilkkauksen välillä yhteyttä ei ollut. Lisäksi motorisen viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavuuden ongelmien ja ylivilkkauksen päällekkäistymistä ilmeni tutkimusjoukossa.

Tutkimuksen lähtökohtana oli oletus siitä, että ongelmat motoriikassa ja lukemisessa esiintyvät usein yhdessä (Regehr & Kaplan 1988). Motoristen taitojen ja varsinaisen lukutaidon välinen yhteys jäi tämän tutkimuksen korrelatiivisissa tarkasteluissa kuitenkin melko vähäiseksi: Movement ABC testin kokonaismotoriikkasumma korreloi ainoastaan lukutarkkuutta ja sujuvuutta arvioivan sanalistatehtävän (LukiLasse) kanssa ja pallotaidot kolmi- sekä nelitavuisten sanojen ja epäsanon lukemisen tarkkuuden kanssa. Motorista viivettä esiintyi kuitenkin hieman enemmän otoksen dysleksiariskiryhmään kuuluvilla lapsilla (lievä viive oli 18 %:lla ja selvä motorinen viive 11 %:lla) kuin verrokkiryhmään kuuluvilla lapsilla (lievä viive oli 10 %:lla ja selvä motorinen viive 7 %:lla. Motorisen viiveen suurempi esiintyvyys dysleksiaris-

kiryhmän keskuudessa tukee Regehrin ja Kaplanin (1988) tutkimustulosta kehityksellisen koordinaatiohäiriön yhteydestä perinnölliseen dysleksiaan. Fawcett ym. (1995, 1996), Nicolson ym. (1994) ja Ramus ym. (2003) ovat tutkimuksissaan havainneet dysleksiaan liittyvän usein vaikeuksia sorminäppäryydessä ja tasapainoilemisessa. Tässä tutkimuksessa dysleksiariski- ja verrokkiryhmään kuuluvat lapset eivät kuitenkaan eronneet tilastollisesti merkitsevästi kuin pallonkäsittelytaidoissa. Tulosta tulkitessa tulee kuitenkin huomioida, että dysleksiariskiryhmään kuuluu lapsia, joilla ei ilmene vaikeuksia lukemisessa. Mikäli tutkimusjoukosta seulottaisiin todelliset dyslektikot, tulokset voisivat olla yhdenmukaisempia aiempien tutkimusten kanssa.

Mahdollisia sukupuolieroja tarkasteltaessa motorisen viiveen havaittiin olevan yleisempää pojilla: noin 23 %:lla pojista ja 13 %:lla tytöistä oli joko lievä tai selvä motorinen viive. Myös Ahosen (1990) tutkimuksessa motorinen viive oli yleisempi pojilla kuin tytöillä. Havaitsimme poikien olevan tyttöjä heikompia Movement ABC -testin tasapainotaidoissa ja sorminäppäryydessä, mutta taitavampia pallotaidoissa. Tulos on samansuuntainen Handsin ym. (1997) havaintojen kanssa, sillä myös heidän tutkimuksessaan pojat pärjäsivät paremmin pallotaitoja ja tytöt tasapainotaitoja mittaavissa tehtävissä. Poikien paremmuus pallotaidoissa näkyi myös motorisesti selvästi viivästyneiden lasten keskuudessa: pojat olivat tyttöjä tilastollisesti merkitsevästi parempia hernepussin kiinniottamisessa ja pallon vierittämisessä maaliin. Saamamme tulokset tukevat Lefebvren ym. (1998) havaintoja poikien paremmuudesta pallon kiinniottamisen ennakoimisessa. Ero voi selittyä poikien kiinnostuksella palloiluun yleensä, sillä erilaisilla välineillä pallotteleminen ja pelaaminen ovat osa lähes jokaisen kouluikäisen pojan vapaa-aikaa. Sen vuoksi poikien pallonkäsittelytaitojen harjaantuneisuus voi näkyä myös testitulanteessa.

Motoristen taitojen havaittiin olevan lukutaitoa johdonmukaisemmin yhteydessä fonologisen tietoisuuden mittoihin ja etenkin nopeaan sarjalliseen nimeämiseen. Kokonaismotoriikka korreloi fonologista tietoisuutta mittaavista tehtävistä alkuäänteen nimeämisen ja alkuäänteen sekä tavun poistamisen kanssa. Alkuäänteen nimeäminen osoittautui varteenotettavaksi testiksi motoriiikan ja fonologisen tietoisuuden yhteyttä arvioitaessa, sillä se oli yhteydessä kaikkiin motoriiikan taitoalueisiin. Myös

alkuäänteen poistaminen korreloi tasapaino- ja pallotaitojen kanssa. Fonologisen tietoisuuden kehityksen on todettu olevan yhteydessä lukemisvaikeuksiin (Catts 1993; Lyon 1995, 11) ja tämän vuoksi alkuopetuksessa toimivan opettajan olisi tärkeää sisällyttää koulupäiviin äänteiden manipulointitaitoja harjoittavia leikkejä ja tehtäviä, jotka ovat yksinkertaisia ja vaivattomia toteuttaa (ks.liite 3). Koska lapsen motoriikka ja fonologinen tietoisuus ovat tämän tutkimuksen valossa yhteydessä toisiinsa, tulee myös motoristen taitojen suunnitelmalliseen harjaannuttamiseen ja arviointiin kiinnittää koulussa erityistä huomiota.

Tutkimuksessa havaittiin kokonaismotoriikan sekä kaikkien motoriikan taitoalueiden olevan yhteydessä sarjallisen nimeämisen nopeuteen. Vahvaa yhteyttä selittänee osittain se, että puolella tutkimusjoukon lapsista on perinnöllinen dysleksiariski, ja nopean nimeämisen heikkouden on todettu olevan yleistä dyslektikoilla (Fawcett ym. 1994a; Wolf 1991; Wolf & Bowers 1999). Koska dyslektikoiden hitaus nopeutta edellyttävässä prosessoinnissa ilmenee lähes kaikissa taidoissa (Fawcett & Nicolson 1994b, 158), sen voidaan olettaa heijastuvan myös motorisiin suorituksiin.

Korrelatiivisten tarkastelujen tueksi motoriikan, lukutaidon ja fonologisen prosessoinnin taitojen yhteyksiä selvitettiin myös vertailemalla motorisesti selvästi ja lievästi viivästyneiden sekä muiden lasten testeistä suoriutumisen keskiarvoja. Motorisesti selvästi viivästyneiden lasten havaittiin olevan motorisessa kehityksessään normaalisti edenneitä lapsia heikompia kaikilla lukemisen osa-alueilla, fonologista tietoisuutta arvioivista testeistä alkuäänteen ja tavun poistamisessa sekä molemmissa nopean nimeämisen tehtävissä. Näiden tulosten perusteella Ramusin ym. (2003) havaintoa motoristen vaikeuksien yleisyydestä dyslektikoilla voitaneen soveltaa myös kääntäen, jolloin lapsilla, joilla on motorisia vaikeuksia, on usein myös lukemiseen ja fonologiseen prosessointiin liittyviä vaikeuksia. Tuloksiin tulee kuitenkin Ramusin ym. (2003) tapaan suhtautua kriittisesti, eikä syy-seuraus -suhdetta motoristen viiveen sekä lukemisvaikeuksien ja fonologisten prosessoinnin heikkouden välille voida asettaa, sillä kaikkia lasten suoriutumiseen vaikuttavia tekijöitä on mahdotonta huomioida ja kontrolloida.

Keskiarvoja tutkittaessa mielenkiintoista oli, että motorisesti selvästi viivästyneiden ja motorisessa kehityksessään normaalisti edenneiden lasten välisestä eroista voimakkain, tilastollisesti erittäin merkitsevä ero löytyi fonologista tietoisuutta mittaavassa alkuäänteen poistamisessa. Ero voisi selittyä sillä, että alkuäänteen poistamistehtävä oli riittävän haasteellinen ja erotteleva testausmenetelmä verrattuna esimerkiksi alkuäänteen nimeämistehtävään, jossa vastaavia eroja ryhmien välillä ei ollut. Tulosta voidaan soveltaa opettajan työhön siten, että arvioinnissa käytettävien tehtävien tulisi olla oppilaiden ikään ja kykyihin nähden riittävän haastavia, jotta saataisiin tarkka käsitys oppilaiden valmiuksista ja osaamisesta.

Keskiarvovertailut tukivat olettamusta motoriikassa ja lukemisessa ilmenevien vaikeuksien yhteydestä, sillä niissä nousi esille eroja useilla lukemiseen ja fonologiseen prosessointiin liittyvillä osa-alueilla. Ero näkyi nimenomaan motorisesti selvästi viivästyneiden ja viivästyemättömien lasten välillä. Korrelatiivisissa tarkasteluissa motorista viivettä ei huomioitu, vaan tutkimuskohteena olivat yleisemmin lasten motoristen taitojen yhteydet myöhempisiin taitoihin. Tutkimuksemme tulosten eräänä käytännöllisenä johtopäätöksenä on, että opettajan tulisi selvittää mahdolliset vaikeudet myös lukemisessa ja fonologisessa prosessoinnissa havaitessaan oppilaalla selviä ongelmia motoriikassa. Tuloksemme viittaavat myös siihen, että tutkimuksessa käytetyt menetelmät soveltuvat luotettaviksi sekä käyttökelpoisiksi arvioinnin välineiksi myös opettajan työssä. Toisaalta motoriikan testaukseen suunniteltu Movement ABC -testi ei ole sellaisenaan luokanopettajan käytettävissä, koska se on tarkoitettu ammattilaiskäyttöön ja on vaikeasti saatavilla. Käyttötarkoituksestaan johtuen Movement ABC -testi ei ole myöskään yleisesti luokanopettajien tiedossa. Tämän tutkimuksen myötä testin tunnettavuuden toivotaan lisääntyvän, minkä seurauksena luokanopettajat voivat hyödyntää Movement ABC -testin yksittäisiä tehtäviä soveltaen niitä tarpeitaan vastaaviksi.

Aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa on havaittu lapsilla, joilla on tarkkaavuuden ongelmia ja ylivilkkautta, olevan vaikeuksia myös karkeamotoriikassa, erityisesti tasapainoilemisessa (mm. Harvey & Reid 1997; Piek ym. 1999). Tämän tutkimuksen tulokset tukevat jossain määrin aikaisemmin tehtyjä havaintoja, sillä tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita havaittiin kokonaismotoriikan, sorminäppäryyden ja tasa-

painotaitojen sekä tarkkaavuuden ongelmien välillä. Sen sijaan motoristen taitojen ja ylivilkkauksen välillä tilastollista yhteyttä ei ollut. Ylivilkkaava lapsi tarvitsee paljon ohjausta ja valvontaa (Reynolds & Kamphaus 1992) ja yleensä testitulokset, kuten myös Movement ABC -testaus, ovat kontrolloituja, jolloin mahdolliset ylivilkkausoireet eivät vaikuta lapsen suoriutumiseen heikentävästi.

Kirjallisuudessa on raportoitu pojilla olevan tyttöjä enemmän ADHD-tyyppisiä oireita (Pennington 1991, 84). Tässä tutkimuksessa pojat olivat tyttöjä heikompia sorminäppäryyttä vaativissa tehtävissä, ja sorminäppäryyden ja tarkkaavuuden ongelmien välillä ilmennyt vahva yhteys voikin liittyä poikien ongelmiin molemmilla alueilla. Tulos on ymmärrettävä myös sitä kautta, että sorminäppäryyttä mittaavissa tehtävissä onnistuminen vaatii keskittymistä. Motoriikan taitoalueista vain pallotaidot eivät olleet yhteydessä tarkkaavuuden ongelmiin.

Motorisen viiveen on todettu useissa tutkimuksissa (Ahonen 1990; Cantell 1998; Harvey & Reid 1997; Kadesjö & Gillberg 1998; Whitmont & Clark 1996) esiintyvän yhdessä ADHD-tyyppisten oireiden kanssa. Tämän tutkimuksen tulokset olivat ristiriidassa aiempien tutkimustulosten kanssa, sillä ryhmässä, jossa lapsilla oli motorista viivettä, ei ollut muita useammin tarkkaavuuden ongelmia tai ylivilkkautta. Motorisesti selvästi viivästyneiden lasten pieni lukumäärä (N = 17) lienee heikentänyt merkittävästi yhteyden löytymisen todennäköisyyttä. Suuremmasta tutkimusjoukosta motorisesti selvästi viivästyneitä lapsia olisi luultavasti seuloutunut enemmän, jolloin tulokset olisivat voineet tukea aiemmin tehtyjä tutkimuksia.

Motorisen viiveen on todettu esiintyvän usein yhdessä ADHD-tyyppisten oireiden sekä oppimisvaikeuksista erityisesti lukemisvaikeuksien kanssa (Dewey ym. 2002; Kadesjö & Gillberg 2001; Kaplan ym. 1998). Tässä tutkimuksessa havaittiin näiden kolmen kehityksellisen häiriön päällekkäistyminen neljällä lapsella 164:stä. Se saattaa Kaplanin ym. (1998) tämän tutkimuksen sivulla 34 esitettyihin havaintoihin verrattuna vaikuttaa heikolta tulokselta, mutta tutkimustuloksia verrattaessa on kuitenkin syytä huomioida tutkimusjoukkojen erilaisuus. Kaplanin ym. (1998) tutkimuksessa lähtökohdana oli se, että tutkittavilla lapsilla oli joko oppimisvaikeuksia tai tarkkaa-



vuuden ongelmia, kun taas tässä tutkimuksessa puolella tutkittavista oli perinnöllinen dysleksiariski mutta ei diagnosoitua lukemisvaikeutta.

Tutkimustuloksemme siis todensivat, että motorinen viive on usein yhteydessä joko lukemisvaikeuksiin tai ADHD-tyyppisiin oireisiin. Erityisen huomionarvoista on kuitenkin se, että motorinen viive, lukemisvaikeus ja ADHD-tyyppiset oireet saattavat ilmetä myös samanaikaisesti. Tämä tukee Kaplanin ym. (1998) oletusta siitä, että kehityksellisten häiriöiden päällekkäistyminen on enemmän sääntö kuin poikkeus, minkä lisäksi päällekkäistyminen on Deweyn ym. (2002) mukaan riippumatonta motoristen vaikeuksien vakavuudesta. Tutkimustulos asettaa haasteita opettajan työlle, sillä kehityksellisten häiriöiden päällekkäistymisen mahdollisuus tulisi tiedostaa oppilaiden toimintaa havainnoidessa. Opettajalla tulisi olla valmiuksia erilaisten oppilaiden tarpeita vastaavien oppimistilanteiden ja tukitoimenpiteiden suunnittelemiseen ja toteuttamiseen. Ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista, että luokanopettaja yrittäisi selviytyä erityistä huomiota tarvitsevien oppilaiden ohjauksesta pelkästään omien tietojensa ja taitojensa varassa, vaan hänen tulisi tarvittaessa konsultoida muita asiantuntijatahoja, kuten erityisopettajaa, liikunnanopettajaa ja koulupsykologia.

Tietokonepelien ja television houkuttelevuus on lisääntynyt, mikä saattaa johtaa lasten liikuntapassiivisuuteen ja edelleen motoristen taitojen heikkenemiseen. Nykyisessä luokanopettajakoulutuksessa ei kuitenkaan perehdytä motorisen viiveen, lukemisvaikeuden ja tarkkaavuuden ongelmien yhteyksiin, vaikka työelämässä useimmat luokanopettajat todennäköisesti joutuvat ilmiön kanssa tekemisiin. Tämän tutkimuksen keskeisintä antia onkin kehityksellisten häiriöiden päällekkäistymisestä saadun uuden tiedon tarjoaminen opettajien valmiuksien parantamiseksi ja siten sen siirrettävyys käytännöntyöhön. Tämän tutkimuksen perusteella luokanopettaja joutuu toiminaan usein myös erityisopettajan roolissa, mikä tulisi huomioida opettajankoulutuksessa monipuolistamalla tutkintoon kuuluvia erityispedagogiikan opintoja sekä lisäämällä opintojen määrää kentällä tehtävän työn tarpeita vastaavaksi.

## 7.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida tulosten reliabiliuden perusteella, joka tarkoittaa muun muassa mittaustulosten toistettavuutta. Luotettava mittausta tai tutkimus antaa tuloksia, jotka eivät ole sattumanvaraisia. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 216.) Tässä tutkimuksessa mittauksia ei ole toistettu, koska käytetyt motoriikka ja lukutaitoa sekä fonologisen prosessoinnin osataitoja mittaavat testit ovat standardoituja ja aiemmin arvioidun reliabiliteetin perusteella luotettavia. Movement ABC -testin normeerauksen yhteydessä on raportoitu testipysyvyyden reliabiliteetin olevan vähintään .75 suuruista kaikissa ikäluokissa (Henderson & Sugden 1992).

Tässä tutkimuksessa luotettavuutta lisää se, että lasten suoriutuminen Movement ABC -tutkimuksessa 6.5-vuoden iässä videoitiin kahdella kameralla eri kuvakulmista. Testaajat olivat alansa ammattilaisia ja he noudattivat testaustilanteisiin määriteltyjä ohjeita. Tekemiemme analyysien tulkinnan luotettavuutta saattaa toisaalta heikentää se, että emme itse olleet mukana testitilanteissa, eikä kaikkia lasten suoriutumiseen vaikuttaneita laadullisia tekijöitä ole voitu huomioida tuloksia analysoitaessa. Oleellisimmat huomiot lasten käyttäytymisestä ja olemuksesta oli kuitenkin kirjattu ylös testitilanteessa ja ne ovat tarvittaessa olleet käytettävissämme. Videointien perusteella testitilanteet olivat lapsille melko raskaita, sillä ajallisesti ne kestivät jopa kaksi tuntia. Väsymys on saattanut joidenkin lasten osalta heikentää testituloksia. Lasten tarkkaavuuden ongelmia ja ylivilkkautta ovat arvioineet heidän vanhempansa, mikä osaltaan lisää luotettavuutta, sillä vanhemmat tuntevat lapsensa parhaiten ja voivat seurata heitä erilaisissa tilanteissa. Toisaalta vaarana on se, että vanhemmat saattavat arvioida lastaan epärealistisesti ja koska he arvioivat lastaan pitkälti subjektiivisesti, arviointi ei ole välttämättä yhdenmukainen lapsien välillä.

Tutkimusta voidaan arvioida myös sen validiuden eli pätevyuden perusteella. Mittari tai tutkimusmenetelmä on validi, mikäli tuloksia saadaan niistä asioista, joita on ollut tarkoitus mitata. (Hirsjärvi ym. 2004, 216.) Hendersonin ja Sugdenin (1992) mukaan Movement ABC -testiä voidaan pitää rakenteeltaan validina mittarina, koska testitulosten ja eri ammattiryhmien (opettajat, terapeutit ja lastenlääkärit) tekemien motori-

sia vaikeuksia koskevien arviointien yhdenmukaisuus on ollut erittäin hyvä. Lisäksi Movement ABC -testi on yhteneväinen muiden standardoitujen, motorisia taitoja mittaavien testien kanssa. (Henderson & Sugden 1992.) Tutkimuksen validiutta olisi voitu tarkentaa triangulaatiolla eli käyttämällä useampia menetelmiä (Hirsjärvi ym. 2004, 218), mikä olisi tarkoittanut esimerkiksi yksittäisten lasten motoristen taitojen laadullista arviointia määrällisen tutkimuksen lisäksi. Tutkimuksessa pitäydettiin kuitenkin vain määrällisessä arvioinnissa, sillä pyrkimyksenä oli ensisijaisesti tarkastella ilmiötä yleisellä tasolla. Tutkijatriangulaatiolla tarkoitetaan enemmän kuin yhden tutkijan toimimista aineistonkerääjinä sekä erityisesti tulosten analysoijina ja tulkitsijoina (Hirsjärvi ym. 2004, 218). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin muiden tutkijoiden jo aikaisemmin keräämää aineistoa, ja tuloksia analysoitiin ja tulkittiin heistä riippumatta. Aineistonkerääjällä on usein erityinen suhde aineistoon, jolloin hän saattaa kohdistaa tuloksiin hypoteesiensa mukaisia odotuksia ja olettamuksia. Sen sijaan tässä tutkimuksessa korostuu tutkijoiden objektiivinen suhtautuminen aineistoon ja tulosten tulkintaan, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimusjoukon (N = 185) suhteellisen pienestä koosta johtuen motorisesti viivästyneiden lasten seulonnassa jouduttiin tekemään kompromisseja. Analyyseissa päädyttiin käyttämään aiempien tutkimusten pistemäärärajaa (13.5) eikä tarkalleen tutkittavien verrokkilasten empiirisen aineiston mukaista 5 %:n riskirajaa eli pistemäärää 14, mikä saattoi hieman vääristää saatuja tutkimustuloksia. Pistemäärärajan alentamisesta huolimatta motorisesti selvästi viivästyneiden joukko oli melko pieni, mihin saattoi vaikuttaa se, että koko tutkimusjoukko muodostui sekä dysleksiariski- että verrokkiryhmään kuuluneista lapsista. Aiemmin tässä tutkimuksessa motorisen viiveen on todettu olevan yhteydessä ryhmästatukseen, joten samankokoinen tutkimusjoukko ainoastaan dysleksiariskiryhmään kuuluvista lapsista olisi saattanut nostaa motorisesti viivästyneiden lasten määrää merkittävästi.

### 7.3 Jatkotutkimuksen tarve

Tämän tutkimuksen myötä on noussut esiin useita uusia näkökulmia, jotka tulisi huomioida tulevaisuudessa tehtävissä tutkimuksissa. Motoriikan yhteyttä lukutaitoon ja ADHD-tyyppisiin oireisiin on tutkittu aikaisemmin lähinnä lukemisvaikeuden (mm. Fawcett ym. 1996; Ramus ym. 2003) ja tarkkaavaisuushäiriön (Kadesjö & Gillberg 1999; Piek ym. 1999) näkökulmasta, mutta tässä tutkimuksessa lähtökohtana oli Ahosen (1990) tapaan motorinen viive. Jatkotutkimuksissa olisikin hyödyllistä syventyä kehityksellisten häiriöiden päällekkäistymiseen käyttäen lähtökohtana motorisia taitoja sekä niiden viivästymistä.

Jatkotutkimuksissa tulisi panostaa myös laadullisen arvioinnin tekemiseen, sillä yhdessä määrällisen arvioinnin kanssa se antaisi kehityksellisistä häiriöistä vielä enemmän luokanopettajan käytännöntyöhön soveltuvaa tietoa. McHale ja Cermak (1992) ovat havainneet, että 30–60 % koulupäivästä kuluu erilaisten hienomotoriikkaa vaativien tehtävien tekemiseen kuten kirjoittamiseen. Laadullisen arvioinnin avulla saataisiin tarkempia tietoja niistä heikkouksista, joita motorisesti viivästyneillä lapsilla on, jolloin opettajan olisi helpompaa mukauttaa työn määrää sekä tehtävien ja materiaalien laatua oppilaiden kykyjä vastaaviksi. Motoriikan laadullisesta arvioinnista saadun tutkimustiedon perusteella opettajan olisi myös helpompaa huomata oppilaiden mahdolliset ongelmat ja herkistyä ongelmien erilaisille ilmenemismuodoille. Laadullisen arvioinnin avulla olisi lisäksi mahdollista saada tietoa Rodgerin ym. (2003) tapaan motorisen viiveen vaikutuksesta lapsen arkielämän taitoihin kuten syömiseen, pukemiseen ja itsestä huolehtimiseen.

Tässä tutkimuksessa on perehdytty motorisiin taitoihin ja niissä ilmenevän viiveen, lukemisvaikeuden sekä tarkkaavaisuushäiriön yhteyksiin yleisellä tasolla huomioimatta sukupuolen vaikutusta. Jatkossa olisikin mielenkiintoista selvittää, vaikuttaako sukupuoli kehityksellisten häiriöiden yhteyksiin tai niiden pysyvyyteen. Lisäksi lapsen kätisyyden huomioiminen on jatkotutkimuksissa varteenotettava häiriöiden tarkastelemisen näkökulma, sillä Rodger ym. (2003) ovat havainneet vasenkätisyyden olevan melko yleistä DCD-diagnoosin saaneilla lapsilla. Lapsilla, joilla on selvä mo-

torinen viive, on havaittu myös muita lapsia enemmän ahdistuneisuutta ja itsetunnon ongelmia (Skinner & Piek 2001). Tässä tutkimuksessa tarkkaavuushäiriöön viittaavia käyttäytymispiirteitä tarkasteltiin vain lasten tarkkaavuuden ongelmista ja ylivilkkaudesta saatujen vanhempien arviointien (BASC) perusteella, joten jatkotutkimuksissa olisi järkevää hyödyntää myös muita käyttäytymispiirteiden alaskaaloja (esim. aggressiivisuus, masentuneisuus ja somatisointi).

Motoriset viiveet ja niiden yhteydet muihin kehityksellisiin häiriöihin konkretisoituvat erityisesti luokanopettajan työssä. Jatkossa tulisikin keskittää voimavaroja erityisesti sellaisiin tutkimuksiin, joista saataisiin opettajan työhön sovellettavaa käytännöllistä sekä helposti lähestyttävää tietoa.

## LÄHTEET

- Ahonen, T. 1990. Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinen seurantatutkimus. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 78.
- Ahonen, T. 2001. Comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder and developmental coordination disorder: what do we know? Teoksessa K. Michelsson & S. Stenman (toim.) The many faces of attention-deficit/hyperactivity disorder. Helsinki: Nord Print, 67–79.
- Ahonen, T. 2002. Kehitykselliset koordinaatiohäiriöt. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.) Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma. 2. uudistettu painos. Helsinki: WSOY, 269–290.
- Ahonen, T. & Cantell, M. 1999. Kehityksellisten motoristen häiriöiden kuntoutus. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.) Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena. Jyväskylä: Atena, 78–101.
- Ahonen, T., Tuovinen, S. & Leppäsaari, T. 2003. Nopean sarjallisen nimeämisen testi. 2. korjattu painos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti & Haukkarannan koulu.
- Ahvenainen, O. & Holopainen, E. 2005. Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita. 2. painos. Jyväskylä: Kirjapaino Oma.
- Almqvist, F. 2004. Tarkkaavuuden ja oppimisen häiriöt. Teoksessa I. Moilanen, E. Räsänen, T. Tamminen, F. Almqvist, J. Piha & K. Kumpulainen (toim.) Lasten- ja nuorisopsykiatria. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- American Psychiatric Association 1994. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-IV. 4. painos. DC: Kirjoittaja.
- Aro, M. 1999. Näkökulmia lukemisvaikeuksien kuntoutukseen. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.) Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena. Jyväskylä: Atena, 271–289.
- Aro, T., Närhi, V. & Räsänen, T. 2001. Tarkkaavaisuus. Teoksessa T. Ahonen, T., Siiskonen & T. Aro (toim.) Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Jyväskylä: PS-Kustannus, 150–174.

- Badian, N. 1994. Do dyslexic and other poor readers differ in reading-related cognitive skills? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 45–63.
- Barkley, R.A. 1990. *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. NY: Guilford.
- Bouffard, M., Thompson, L.P., Causgrove Dunn, J.L. & Romanow, S.K.E. 1996. A test of activity deficit hypothesis with children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 61–73.
- Cantell, M. 1998. Developmental coordination disorder in adolescence: perceptual-motor, academic and social outcomes of early motor delay. *Research Reports on Sport and Health* 112. Jyväskylä: Likes.
- Cantell, M. & Kooistra, L. 2002. Long-term outcomes of developmental coordination disorder. *Teoksessa S.A. Cermak & D. Larkin (toim.) Developmental Coordination Disorder*. NY: Delmar, 23–38.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M. & Ahonen, T.P. 1994. Clumsiness in adolescence: Educational, motor and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 115–129.
- 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.
- Caron, C. & Rutter, M. 1991. Comorbidity in child psychopathology: Concepts, issues and research strategies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 32, 1063-1080.
- Catts, H.W. 1989. Defining dyslexia as a developmental language disorder. *Annals of Dyslexia*, 39, 50–64.
- Catts, H. W. 1993. The relationship between speech-language impairment and reading disabilities. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 948–958.
- Catts, H.W. 1996. Defining dyslexia as a developmental language disorder: An expanded view. *Topics in Language Disorders*, 16 (2), 14–29.
- Cermak, S.A., Gubbay, S.S & Larkin, D. 2002. What is developmental coordination disorder? *Teoksessa S.A. Cermak & D. Larkin. Developmental Coordination Disorder*. NY: Delmar, 2–22.

- Cheatum, B.A. & Hammond, A.A. 2000. Physical activities for improving children's learning and behaviour. A guide to sensory motor development. IL: Human Kinetics.
- Cousins, M. & Smyth, M.M. 2003. Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, 22, 433–459.
- DeFries, J.C. 1989. Gender ratios in reading-disabled children and their affected relatives: A commentary. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 544–555.
- Denckla, M.B. 1985. Motor coordination in dyslexic children: Theoretical and clinical implication. Teoksessa F.H. Duffy & N. Geschwind (toim.) *Dyslexia: A neuroscientific approach to clinical evaluation*. Boston: Little, Brown and Company, 187–195.
- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid "automatized" naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.
- Dewey, D. 2002. Subtypes of developmental coordination disorder. Teoksessa S.A. Cermak & D. Larkin. *Developmental Coordination Disorder*. NY: Delmar, 40–53.
- Dewey, D & Kaplan, B.J. 1994. Subtyping of developmental motor deficits. *Developmental Neuropsychology*, 10, 265–284.
- 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, 905–918.
- Diamond, A. 2000. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71, 44–56.
- Erhard, P., McKinlay, I.A. & Bradley, G. 1987. Coordination screening for children with and without moderate learning difficulties: Further experience with Gubbay's test. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 666–673.
- Fawcett, A.J. & Nicolson, R.I. 1994a. Naming speed in children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 641–646.
- Fawcett, A. J. & Nicolson, R. I. 1994b. Speed of processing, motor skill, automaticity and dyslexia. Teoksessa A. Fawcett & R. Nicolson (toim.) *Dyslexia in Children. Multidisciplinary perspectives*. NY: Wheatsheaf, 157–190.



- Fawcett, A.J. & Nicolson, R.I. 1995. Persistent deficits in motor skill of children with dyslexia. *Journal of Motor Behavior*, 27, 235–240.
- Fawcett, A.J., Nicolson, R. I. & Dean, P. 1996. Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Annals of Dyslexia*, 46, 259–283.
- Gallagher, A., Frith, U. & Snowling, M.J. 2000. Precursors of literacy delay among children at risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203–213.
- Gallahue, D.L. 1993. *Developmental physical education for today's children*. 2. painos. WI: WCB.
- Geuze, R.H. 2003. Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 22, 527–548.
- Geuze, R. & Börger, H. 1993. Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10, 10–21.
- Hall, D. 1988. Clumsy children. *British Medical Journal*, 296, 375–376.
- Hall, A., McLeod, A., Counsell, C., Thomson, L & Mutch, L. 1995. School attainment, cognitive ability and motor function in a total Scottish very-low-birthweight population at eight years: A controlled study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 1037–1050.
- Hands, B., Larkin, D. & Sheridan, B. 1997. Rasch measurement applied to young children. *The Australian Educational and Developmental Psychologist*, 14, 11–22.
- Harvey, W.J. & Reid, G. 1997. Motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A preliminary investigation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 189–202.
- Haywood, K.M. 1993. *Life span motor development*. IL: Human Kinetics.
- Henderson, S.E. & Sugden, D.A. 1992. *Movement Assessment Battery for Children*. Manual. Kent: The Psychological Corporation.
- Henderson, S.E. & Sugden, D.A. 1996. *Movement Assessment Battery for Children*. Rörelsetest för barn. Manual. Psykologiförlaget. Alkuperäisjulkaisu 1992.
- Hill, E.L, Bishop, D.V.M. & Ninno-Smith, I. 1998. Representational gestures in developmental coordination disorder and specific language impairment: Error-types and the reliability of ratings. *Human Movement Science*, 17, 655–678.

- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Hoare, D. 1994. Subtypes of Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 158–169.
- Holle, B. 1981. Lapsen motorinen kehitys. Normaali ja kehityksessään viivästynyt lapsi. Suom. E. Laaksonen. 3. tarkistettu painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Hurford, D.P., Darrow, L.J., Edwards, T.L., Howerton, C.J., Mote, C.R., Schauf, J.D. & Coffey, P. 1993. An examination of phonemic processing abilities in children during their first-grade year. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 167–177.
- Häyrinen, T., Serenius-Sirve, S. & Korkman, M. 1999. LUKILASSE - Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatestistö peruskoulun ala-asteen luokille 1 – 6. Helsinki: Psykologien Kustannus.
- Jongmans, M.J., Mercuri, E., Dubowitz, L.M.S & Henderson, S. E. 1998. Perceptual-motor difficulties and their concomitants in six-year-old children born prematurely. *Human Movement Science*, 17, 629–653.
- Jongmans, M.J., Smits-Engelsman, B.C.M, Bouvien, C.M & Schoemaker, M.M. 2003. Consequences of comorbidity of developmental coordination disorder and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 528–537
- Kadesjö, B. & Gillberg, C. 1998. Attention deficits and clumsiness in Swedish 7-year-old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 796–804.
- 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.
- Kadesjö, B & Gillberg, C. 2001. The comorbidity of ADHD in the general populations of Swedish school-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 487–492.
- Kamhi, A.G. 1992. Response to historical perspective: A developmental language perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 48–52.
- Kamhi, A.G. & Catts H.W. 1989. Reading disabilities: Terminology, definitions, and subtyping issues. Teoksessa A.G. Kamhi & H.W. Catts. Reading disabilities. A

developmental language perspective. Boston: Little, Brown and Company, 35–66.

- Kaplan, B. J., Wilson, B.N., Dewey, D. & Crawford, S.G. 1998. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, 17, 471–490.
- Kaplan, B.J., Dewey, D.M., Crawford, S.G. & Wilson, B.N. 2001. The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: Data and theory. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 555–565.
- Karvonen, P., Siren-Tiusanen, H. & Vuorinen, R. 2003. *Varhaisvuosien liikunta*. Lahti: VK-Kustannus.
- Korhonen, T.T. 1991. Neuropsychological stability and prognosis of subgroups of children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 48–51.
- Korhonen, T. 2002. Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.) *Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma*. 2. uudistettu painos. Helsinki: WSOY, 127–189.
- Landgren, M., Petterson, R., Kjellman, B. & Gillberg, C. 1996. ADHD, DAMP and other neurodevelopmental/neuropsychiatric disorders in six-year-old children: epidemiology and comorbidity. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 891–906.
- Lindeman, J. 2000. *Ala-asteen lukutesti: käyttäjän käsikirja*. Oppimistutkimuksen keskus, Turun yliopisto.
- Lefebvre, C. & Reid, G. 1998. Prediction in ball catching by children with and without a developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 15, 299–315.
- Losse, A., Henderson, S., 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 and Child Neurology*, 1, 55–68.
- Lyon, G.R. 1995. Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 14, 3–27.
- Lyon, G.R., Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. 2003. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1–14.
- Lyytinen, P. 1999. Kielellisten vaikeuksien varhaisia ennusmerkkejä. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.) *Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. Jyväskylä: Atena Kustannus, 212–228.

- Lyytinen, H. & Ahonen, T. 1989. Motor precursors of learning disabilities. Teoksessa D.J. Bakker & D.J. Van der Vlugt (toim.) Learning Disabilities. Neuropsychological Correlates. Volume 1. Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 35–43.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T.K., Laakso, M.-L., Leinonen, S., Leppänen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Puolakanaho, A., Richardson, U. & Viholainen, H. 2001. Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental Neuropsychology*, 20, 539–558.
- Mandich, A.D., Polatajko, H.J & Rodger, S. 2003. Rites of passage: Understanding participation of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 22, 583–595.
- May-Benson, T., Ingolia, P. & Koomar, J. 2002. Daily living skills and developmental coordination disorder. Teoksessa S.A. Cermak & D. Larkin (toim.) Developmental coordination disorder. NY: Delmar, 140–156.
- McHale, K. & Cermak, S.A. 1992. Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *The American Journal of Occupational Therapy*, 46, 898–903.
- Michelsson, K., Saresma, S., Valkama, K. & Virtanen, P. 2000. MBD ja ADHD. Diagnosointi, kuntoutus ja sopeutuminen. Juva: PS-Kustannus.
- Missiuna, C. & Polatajko, H. 1995. Developmental dyspraxia by any other name: Are they all just clumsy children? *American Journal of Occupational Therapy*, 49, 619–627.
- Mutch, L., Leyland, A. & McGee, A. 1993. Patterns of neuropsychological function in a low-birthweight population. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35, 943–956.
- Muchisky, M., Gershkoff-Stowe, L., Cole, E. & Thelen, E. 1996. The epigenetic landscape revisited: A dynamic interpretation. Teoksessa C. Rovee-Collier & L.P. Lipsitt (toim.) *Advances in Infancy Research*. Vol. 10, 121–159.
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. 1990. Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition*, 35, 159–182.
- Nicolson, R.I & Fawcett, A.J. 1994. Comparison of deficits in cognitive and motor skills among children with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 44, 147–164.

- Numminen, P. 1996. Kuperkeikka varhaiskasvatuksen didaktiikkaan. Helsinki: Lasten Keskus.
- Pennington, B.F. 1991. Diagnosing learning disorders. A neuropsychological framework. NY: Guilford Press.
- Pennington, B.F. 1995. Genetics of learning disabilities. *Journal of Child Neurology*, 10, 69–77.
- Pennington, B. F. & Lefly, D. L. 2001. Early reading development in children at family risk for dyslexia. *Child Development*, 72, 816–833.
- Piek, J.P., Pitcher, T.M. & Hay, D.A. 1999. Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 159–165.
- Poikkeus, A-M., Ketonen, R. & Siiskonen, T. 2003. Puhutusta kirjoitettuun kieleen. Teoksessa T., Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Juva: PS-Kustannus, 69–80.
- Poskiparta, E., Niemi, P. & Lepola, J. 1994. Diagnostiset testit 1. Lukeminen ja kirjoittaminen. Oppimistutkimuksenkeskus. Turun yliopisto.
- Rack, J. P. 1994. Dyslexia: The phonological deficit hypothesis. Teoksessa A. Fawcett & R. Nicolson (toim.) *Dyslexia in children. Multidisciplinary perspectives*. NY: Harvester Wheatsheaf, 5–37.
- Rack, J.P., Snowling, M.J. & Olson, R.K. 1992. The nonword reading deficit in developmental dyslexia. *Reading Reserch Quarterly*, 27, 28–53.
- Ramus, F., Pidgeon, E. & Frith, U. 2003. The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 712–722.
- Reeves, L. 1998. Gross and fine motor skill ability in preschool children with speech-language delays. *Clinical Kinesiology*, 52, 28–34.
- Regehr, S.M. & Kaplan, B.J. 1988. Reading disability with motor problems may be an inherited subtype. *Paediatrics*, 82, 204–210.
- Reynolds, C.R. & Kamphaus, R.W. 1992. Behavioral Assessment System for Children. Manual. MN: American Guidance Service.
- Rodger, S., Ziviani, J., Watter, P., Ozanne, A., Woodyatt, G. & Springfield, E. 2003. Motor and functional skills of children with developmental coordination disorder.

- der: A pilot investigation of measurement issues. *Human Movement Science*, 22, 461–478.
- Rösblad, B. & Gard, L. 1998. The assessment of children with developmental coordination disorders in Sweden: A preliminary investigation of the suitability of the Movement ABC. *Human Movement Science*, 17, 711–719.
- Sandberg, S. 1999. Tarkkaavaisuushäiriö ja sen lääkehoito. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.) *Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. Jyväskylä: Atena, 120–150.
- Scarborough, H.S. 1990. Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728–1743.
- Siegel, L. 1992. An evaluation of the discrepancy definition of dyslexia. *Journal of Learning disabilities*, 25, 618–629.
- Siren-Tiusanen, H., Karvonen, P., Pietilä, M. & Vuorinen, R. 1979. *Varhaisvuosien liikuntakirja*. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Skinner, R.A. & Piek, J.P. 2001. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20, 73–94.
- Snowling, M.J. 2001. *Dyslexia*. 2. painos. Oxford, UK: Blackwell
- Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus STAKES. 1997. *Psykiatrian luokituskäsikirja. Tautiluokitus ICD-10. Psykiatriaan liittyvät diagnoosit*. Helsinki: Kirjoittaja
- Sovik, N. & Maeland, A.F. 1986. Children with motor problems. Clumsy children. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 30, 39–53.
- Stanovich, K.E. 1988. Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: The phonological-core variable-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590–604.
- Stevenson, J., Pennington, B.F., Gilger, J.W., DeFries, J.C. & Gillis, J.J. 1993. Hyperactivity and spelling disability: Testing for shared genetic aetiology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34, 1137–1152.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. 1994. Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 276–286.
- van der Leij, A. & van Daal, H.P. 1999. Automatization aspects of dyslexia: Speed limitations in word identification, sensitivity to increasing task demands, and orthographic compensation. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 417–428.

- Viholainen, H. & Ahonen, T. 2003. Motoriikka. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen. & R. Ketonen (toim.) *Joko se Puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 220–234.
- Vogler, G.P., DeFries, J.C. & Decker, S.N. 1985. Family history as an indicator of risk for reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 18, 419–421.
- Wagner, R.K. & Thorgesen, J.K. 1987. The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192–212.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. 1994. Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30, 73–87.
- Wimmer, H. 1996. The Nonword Reading Deficit in Developmental Dyslexia: Evidence from Children Learning to Read German. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 80–90.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. 1998. Poor reading: A deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific studies of reading*, 2, 321–340.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Raberger, T. 1999. Reading and dual-task balancing: Evidence against the automatization deficit explanation of developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 473–478.
- Whitmont, S. & Clark, C. 1996. Kinaesthetic acuity and fine motor skills in children with attention deficit hyperactivity disorder: A preliminary report. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 1091–1098.
- Wolf, M. 1991. Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, 26, 123–141.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. 1999. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexians. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415–438.
- 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, 150–157.

Liite 1: Motorisen kehityksen perustapahtumat vauvasta kouluikään (Siren-Tiusanen ym. 1979, 33; ks. myös Karvonen ym. 2003, 45).

<b>0 - 3 kk</b>	<b>Koko kehon "massaliikehdintä"</b>		
	Käsien kauhomisliikkeet ja jalkojen sätkyttelyliikkeet (tapahtuvat samanaikaisesti kaikissa kehon nivelissä)		
<b>3 - 14 kk</b>	<b>Ensimmäiset tavoitteiset koordinoituneet liikesarjat</b>		
	Tavoitteisen hienomotorisen tarttumisen kehitys	Pystyasennon kehitys - kääntyminen selkäasennosta vatsa-asentoon - pään kohottaminen - ylävartalon tukeminen - istuminen tuettuna ja ilman tukea - polvillaanolo pitäen kiinni esineistä - seisaalleen nousu tarttumalla ja lopuksi ilman sitä	Itsenäinen paikasta toiseen liikkumisen kehitys - kääntyminen selältä vatsalle - ryömiminen - konttaaminen - kävely
<b>14 kk – 3,5 v</b>	<b>Monenlaisten liikunnan perusmuotojen oppiminen</b>		
	- kieriskely - kuperkeikka - työntäminen - vetäminen - riippuminen - heiluminen - kipeäminen - astuminen	- askelmien nousu ja lasku - tasapainoilu - juokseminen - hyppääminen - hyppely - kantaminen - poisheittäminen	- molemminkätinen "shokkiheitto" - yksikätkäinen olanyliheitto - kohdeheitto - tavoitteinen heittäminen - kiinniotto kehoa vasten rinnan korkeudella
<b>3,5 v – 7,5 v</b>	<b>Liikunnan perusmuotojen nopea täydellistyminen ja niiden ensimmäisten yhdistelmien oppiminen</b>		
	Yhdistelmät - juoksu-hyppy n.4-vuotiaana - pallon heitto korkealle-kiinniotto n.5-vuotiaana - juoksu-heitto n.6-vuotiaana	Liikkeiden laadun paraneminen, taitojen yhä joustavampi siirto uusiin tilanteisiin ja tehtävänasetteluihin, liikunnan muotojen samanaikainen tai perättäinen yhdistäminen	



Liite 2: Motoristen perustaitojen ja koordinaatiokykyjen kehitys ja oppiminen (Gallahue 1993, 84–86, Karvosen ym. 2003, 50–51 mukaelemana.)

Liikkumismalli	Valikoituja osavaihteita	Likimääräinen syntyyikä
<b>Kävely</b> Sisältää jalan siirtämisen toisen eteen niin, että samalla säily kosketus maahan/pohjapintaan.	Kävely pystyasennossa ilman tukea alkaa Kävelee sivusuuntaan Kävelee taaksepäin Kävelee porraskelminä ylöspäin avustettuna Kävelee itsenäisesti porraskelminä ylöspäin Kävelee itsenäisesti porraskelminä alaspäin	13 kk 16 kk 17 kk 20 kk 24 kk 25 kk
<b>Juokseminen</b> Sisältää lyhyen vaiheen, jolloin jalat eivät kosketa maata.	Kiirehditty nopea kävely (kosketus maahan säily) Oikea juokseminen aika (ei kosketusvaihetta) Tehokas ja kehittyneempi juokseminen Juoksunopeus lisääntyy, kehitynyt juoksu	18 kk 2-3 v 4-5 v 5 v
<b>Hyppääminen</b> Kolme eri hyppäämismallia: • Hyppääminen eteenpäin (pituushyppy) • Hyppääminen ylöspäin • Hyppääminen alaspäin korkeammalta. Tämä sisältää yhdeksi tai kahdeksi jalalla ponnistamisen ja putoamisen molemmille jaloille.	Astuu alas matalalta tasolta Hyppää alas yhden jalan varaan Hyppää lattialle pudoten molemmille jaloille Hyppää eteenpäin pituutta (n. 90 cm) Hyppää korkealle/ylös (n. 30 cm) Kehitynyt hyppäämismalli	18 kk 1 v 28 kk 5 v 5 v 6 v
<b>Hyppely yhdellä jalalla</b> Sisältää yhden jalan irtautumisen maasta ja laskeutumisen samalle jalalle	Hyppelee 3 kertaa valitsemallaan jalalla Hyppelee 4-6 kertaa samalla jalalla Hyppelee 8-10 kertaa samalla jalalla Hyppelee 15 metrin matkan n. 11 sekunnissa Hyppelee taitavasti ja rytmikkäästi, kypsä malli	2v 3v 4v 5v 6v
<b>Laukkahyppy</b> Laukkahyppysä yhdisty askel ja hyppy samalla jalalla	Laukkahyppyn perusmalli Taidokas laukkahyppy, kehitynyt malli	4 v 6 v
<b>Hyppely</b> Hyppelyssä yhdisty askel ja hyppy rytmikkäästi vaihtelevalla tavalla	Hyppely yhdellä jalalla Taitava hyppely (n. 20 sekuntia) Taitava hyppely suurimman osan ajasta	4 v 5 v 6 v

Tavoiteltu, tarttuminen, tarttumaotteen irrottaminen	Tavoiteltu, tarttuminen, tarttumaotteen irrottaminen	Esineiden tavoiteltu	2-4 kk
Sisältää mahdolliseksi olla onnistuneesti kosketuksessa esineisiin, niiden pitämisen oteessa ja irta päästämisen haluitaessa	Esineiden tavoiteltu Tarttuminen kämmenellä Tarttuminen sormiteella Kontrolloitu tarttuminen Kontrolloitu irta päästämisen	Esineiden tavoiteltu Tarttuminen kämmenellä Tarttuminen sormiteella Kontrolloitu tarttuminen Kontrolloitu irta päästämisen	2-4 kk 2-4 kk 3-5 kk 8-10 kk 12-14 kk 14-18 kk
<b>Kiinnitto</b> Sisältää liikkuvaan esineeseen sisältyvän voiman vastaanottamisen käsillä, siirrytään isommista pierempiin palloihin	Äijä takaa palloa; ei reagoi ilmassa olevaan palloon Reagoi ilmassa olevaan palloon liian hitailla kädenliikkeillä Tavitssee ohlausta kuinka pitää käsiä Pelkoreaktio (käänättä pään pois) Ison pallon kiinnitto varalon avulla Ottaa kiinni pienen pallon vain käsillä Kypsä kiinnittämisen malli	Äijä takaa palloa; ei reagoi ilmassa olevaan palloon Reagoi ilmassa olevaan palloon liian hitailla kädenliikkeillä Tavitssee ohlausta kuinka pitää käsiä Pelkoreaktio (käänättä pään pois) Ison pallon kiinnitto varalon avulla Ottaa kiinni pienen pallon vain käsillä Kypsä kiinnittämisen malli	2 v 2-3 v 2-3 v 3-4 v 3 v 5 v 6 v
<b>Potkaisuinen</b> Sisältää voiman kohdistamisen esineeseen jalan liikkeen avulla	Työntää palloa, ei vielä potkaise Potkaise suoralla jalalla ja vähäisellä kehonliikkeellä Tavuttaa potkaisevaa jalkaa taaksepäin Suurempi heilahdus taakse- ja eteenpäin Kehitynyt malli	Työntää palloa, ei vielä potkaise Potkaise suoralla jalalla ja vähäisellä kehonliikkeellä Tavuttaa potkaisevaa jalkaa taaksepäin Suurempi heilahdus taakse- ja eteenpäin Kehitynyt malli	18 kk 2-3 v 3-4 v 4-5 v 5-6 v
<b>Lyöminen</b> Käsitteä äkillisen kosketuksen esineeseen käden ylös-, alas- tai sivulle suuntautuvalla liikkeellä	On kasvokkain esineen kanssa ja tekee ylöspäin suuntautuvan heilahdusliikkeen Horisontaalinen heilahdusliike ja seisoc sivutrain esineeseen nähdän Kiertää kenoa ja lantioita ja siirtää eteenpäin kehon painoa Kehitynyt horisontaalinen malli (paikallaan oleva pallo)	On kasvokkain esineen kanssa ja tekee ylöspäin suuntautuvan heilahdusliikkeen Horisontaalinen heilahdusliike ja seisoc sivutrain esineeseen nähdän Kiertää kenoa ja lantioita ja siirtää eteenpäin kehon painoa Kehitynyt horisontaalinen malli (paikallaan oleva pallo)	2-3 v 4-5 v 5 v 6-7 v
<b>Dynaaminen tasapaino</b> Tarkoittaa tasapainon säilyttämistä kehon painopisteiden siirtymässä	Kävelee 3 cm suoraa viivaa pitkän Kävelee 3 cm pyöreää viivaa pitkän Seisoo matalalla puomilla Kävelee 12 cm leveällä puomilla lyhyen matkan Kävelee samalla puomilla vaihtaan jalkaa Kävelee 6-9 cm:n levyisellä puomilla Tekee etuperin kuperkeikan alkeismuodossa Tekee kehittyneen etuperin kuperkeikan	Kävelee 3 cm suoraa viivaa pitkän Kävelee 3 cm pyöreää viivaa pitkän Seisoo matalalla puomilla Kävelee 12 cm leveällä puomilla lyhyen matkan Kävelee samalla puomilla vaihtaan jalkaa Kävelee 6-9 cm:n levyisellä puomilla Tekee etuperin kuperkeikan alkeismuodossa Tekee kehittyneen etuperin kuperkeikan	3 v 4 v 2 v 3 v 3-4 v 4 v 3-4 v 6-7 v
<b>Saattinen tasapaino</b> Tarkoittaa tasapainon säilyttämistä kun kehon painopiste pysyy samana	Veitä itsensä seisoma-asentoon Seisoo ilman kädestä kiinni pitoa Seisoo yksin Seisoo yhdellä jalalla 3-5 sekuntia	Veitä itsensä seisoma-asentoon Seisoo ilman kädestä kiinni pitoa Seisoo yksin Seisoo yhdellä jalalla 3-5 sekuntia	10 kk 11 kk 12 kk 5 v

Liite 3: Fonologiseen tietoisuuteen liittyvien taitojen arviointi (Poikkeus 2004, 76).

<p>1. LORUT JA RIIMITTELYTEHTÄVÄT : Muistaminen ja tuottaminen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerro lapselle tutun lorun alku ja pyydä häntä kertomaan, miten se jatkuu: <i>Tuu, tuu tupakkarulla, mistäs..., Lennä, lennä leppäkerttu..., Körö körö kirkkoon...</i></li> <li>• Täydennä tämä lause: <i>Oi sanoi sika, kärsästäni ei puhdistu ____.</i></li> <li>• Sano jokin sana, joka alkaa samalla tavalla kuin <i>matto</i>.</li> </ul>
<p>2. SANOJEN VERTAILU: Alku ja loppusoinnut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuuntele näitä sanoja: <i>kello, siili, juna</i>. Mikä kuulosti samalta kuin <i>tiili</i>?</li> </ul>
<p>3. SANOJEN OSITTAMINEN JA KOKOAMINEN: Oivallus sanan rakenteesta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taputa, montako tavua kuulet tässä sanassa: <i>perhonen</i>.</li> <li>• Millä äänellä/äänteellä sana <i>noppa</i> alkaa?</li> <li>• Mikä sana tämä on: <i>hä – mä - häk - ki?</i></li> <li>• Mikä sana tämä on: <i>k - a - n - a?</i></li> <li>• Näissä kuvissa on <i>sakset, taulu, paperi</i>. Näytä, missä kuuluu <i>ri</i>.</li> </ul>
<p>4. SANOJEN JAKAMINEN ÄÄNTEISIIN (segmentointi): kyky jakaa pienempiin osiin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaa sana <i>suo</i> kolmeen osaan (Lapsi voi näyttää esimerkiksi lapuilla, korteilla tai palikoilla, kuinka moneen osaan hän jakaa sanan).</li> <li>• Mitä ääniä kuulet sanassa <i>auto</i>?</li> </ul>
<p>5. SANOJEN MUUNTELU: kyky lisätä, poistaa, vaihtaa tavuja tai ääniteitä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minkä sanan saat, jos otat sanasta <i>jääkarhu</i> pois <i>jää</i>?</li> <li>• Minkä sanan saat, jos otat sanasta <i>metalli</i> pois <i>me</i>?</li> <li>• Tee näistä sanoista hassuja vaihtamalla niiden alut: <i>hieno – päivä</i> (= pieni – häivä).</li> <li>• Mitä nämä hassut sanat tarkoittavat: <i>karas – paveri</i> (= paras kaveri)?</li> </ul>