

LASTEN TASAPAINON LAADULLISTEN PIIRTEIDEN HAVAINNOINNISSA
APUNA KÄYTETTÄVÄN ARVIOINTILOMAKKEEN KEHITTÄMINEN JA
TESTAUS

Kati Piilikangas
Anna-Mari Turunen

Fysioterapian
Pro gradu –tutkielma
Jyväskylän yliopisto
Terveystieteen laitos
Kevät 2001

LASTEN TASAPAINON LAADULLISTEN PIIRTEIDEN HAVAINNOINNINSSA APUNA KÄYTETTÄVÄN ARVIOINTILOMAKKEEN KEHITTÄMINEN JA TESTAUS

Kati Piilikangas ja Anna-Mari Turunen

Fysioterapian pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos, kevät 2001

TIIVISTELMÄ

Tämä tutkimus liittyy Jyväskylän yliopistossa vuonna 1998 alkaneeseen ”Liikunta oppimisvaikeuslasten tukena” projektiin, jonka puitteissa on kehitetty KEMO (keho ja motoriikka) -testistöä tutkimaan 4-5-vuotiaiden lasten motorisia valmiuksia terveys-tarkastusten ja päivähoidon yhteydessä. Testistön määrällisen osion rinnalle on jatkossa tarkoitus kehittää laadulliseen arviointiin soveltuva mittari. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää arviointilomake KEMO-testistön tasapainotehtävien laadullisten piirteiden arviointiin.

Tutkimusjoukko muodostui motoriselta suoriutumiseltaan eri tasoisista lappeenrantalaisista päiväkotilapsista. Lapset jakautuivat kahteen ryhmään KEMO-testistöstä suoriutumisen perusteella. DCD (Developmental Coordination Disorder) -ryhmään (n = 24) valikoituivat heikosti testissä suoriutuneet lapset ja vertailuryhmään (n = 14) lapset, joilla ei ollut testissä vaikeuksia. Lasten testisuoritukset videoitiin ja arvioitiin kuvanauhalta tasapainotehtävien (keinuminen istuen, yhdellä jalalla seisominen, tasapainokyykky, viivakävely) osalta. Kaksi havainnoitsijaa arvioivat suoritukset kahteen kertaan käyttäen havainnoinnin apuna tässä tutkimuksessa kehitettyä arviointi-lomaketta. Lomake sisälsi jokaiselle tehtävälle laadullisia piirteitä kuvaavat kriteerit. Arviointilomakkeen reliabiliteettia tutkittiin kahden havainnoitsijan sisäisenä ja keskinäisenä yhtäpitävyytenä. Validiteettia eli lomakkeessa olevien kriteerien kykyä erotella DCD- ja vertailuryhmän lapset tutkittiin ryhmien välisellä vertailulla.

Tutkimustulokset osoittivat, että kaksi havainnoitsijaa pystyy luotettavasti arvioimaan lasten motorisen suoriutumisen laadullisia piirteitä arviointilomakkeen avulla. Havainnoitsijat olivat laatineet arviointilomakkeen kriteeristön ja harjoitelleet sen käyttöä. Kaikki tehtävät lukuun ottamatta keinumista istuen erottelivat ryhmät toisistaan. Neljä kriteeriä osoitti hyvää erottelukykyä ryhmien välillä. Nämä kriteerit olivat yhdellä jalalla seisomisessa ja viivakävelyssä, jotka ovat usein käytettyjä tehtäviä lasten motorista suoriutumista arvioivissa testistöissä.

Tämä tutkimus on raportti laadullisen arviointivälineen kehittämisen alkuvaiheesta. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää suuntaa antavina laadittaessa KEMO-testistön kaikille tehtäville laadullisia piirteitä kuvaavia kriteerejä.

Avainsanat: Tasapaino, asennonhallinta, kehityksellinen koordinaatiohäiriö, laadullinen arviointi, arviointilomake, havainnointi

| | |
|--|-----------|
| 7.3 Tutkimuksen kulku | 32 |
| 7.4 Tilastolliset menetelmät | 34 |
| 8 TULOKSET | 35 |
| 8.1 Kahden havainnoitsijan sisäiset ja keskinäiset yhtäpitävyydet | 35 |
| 8.2 Arviointilomakkeen erottelukyky DCD- ja vertailuryhmän välillä | 36 |
| 8.2.1 Tehtäväkohtainen erottelukyky | 36 |
| 8.2.2 Kriteerikohtainen erottelukyky | 37 |
| 8.3 Tasapainotehtävistä suoriutuminen | 38 |
| 8.3.1 Suoriutuminen ryhmien sekä tyttöjen ja poikien välillä | 38 |
| 8.3.2 Suoritusten luokittelu ryhmäkohtaisesti | 39 |
| 8.3.3 Suoritusten luokittelu lapsikohtaisesti | 40 |
| 8.4 Heikosti tasapainotehtävistä suoriutuneiden lasten kuvaukset | 41 |
| 9 POHDINTA | 45 |
| 10 JOHTOPÄÄTÖKSET | 50 |
| LÄHTEET | 51 |
| LIITTEET | 56 |
| <i>Liite 1. KEMO-testistö</i> | <i>56</i> |
| <i>Liite 2. Arviointilomake</i> | <i>57</i> |
| <i>Liite 3. Kirjeet päiväkoteihin ja huoltajille</i> | <i>59</i> |
| <i>Liite 4. Tasapainotehtävien kuvaukset</i> | <i>62</i> |
| <i>Liite 5. Taulukoita tuloksista</i> | <i>63</i> |

SISÄLLYS

| | |
|---|-----------|
| 1 JOHDANTO | 4 |
| 2 TASAPAINO JA ASENNONHALLINTA..... | 6 |
| 2.1 Määritelmä | 6 |
| 2.2 Asennonhallintajärjestelmät..... | 7 |
| 2.3 Tasapainoreaktiot ja asennonhallintakeinot..... | 8 |
| 2.4 Lasten asennonhallinnan kehittyminen | 10 |
| 2.5 4-6-vuotiaan lapsen tasapainotaitojen taso | 12 |
| 3 KEHITYKSELLINEN KOORDINAATIOHÄIRIÖ..... | 14 |
| 3.1 Määritelmä | 14 |
| 3.2 Pääpiirteet | 14 |
| 3.3 Esiintyvyys ja pysyvyys | 16 |
| 4 TASAPAINO-ONGELMAT KEHITYKSELLISESSÄ KOORDINAATIO- HÄIRIÖSSÄ | 17 |
| 4.1 Sensoristen järjestelmien häiriöt..... | 17 |
| 4.2 Motoristen ja biomekaanisten järjestelmien häiriöt..... | 19 |
| 4.3 Lateraalisuuden yhteys tasapaino-ongelmiin | 20 |
| 5 TASAPAINOTEHTÄVIEN LAADULLINEN ARVIOINTI..... | 21 |
| 5.1 Laadullista arviointia sisältävät testistöt ja tutkimukset | 21 |
| 5.2 Laadullisen arviointivälineen kehittäminen | 24 |
| 5.3 Havainnoinnin luotettavuus | 26 |
| 6 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT..... | 28 |
| 6.1 Tutkimuksen tavoite..... | 28 |
| 6.2 Tutkimusongelmat | 28 |
| 7 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT..... | 29 |
| 7.1 Tutkimusjoukon muodostuminen | 29 |
| 7.2 Tutkimuksessa käytetyn arviointilomakkeen kehittäminen | 30 |

1 JOHDANTO

Vuonna 1998 Jyväskylän yliopistossa alkoi kolmivuotinen projekti ”Liikunta oppimisvaikeuslasten tukena”. Projektissa on kehitteillä 4-5-vuotiaiden lasten motorisia perustaitoja arvioiva KEMO (Keho ja motoriikka) -testistö (Liite 1), jonka tarkoituksena on seuloa lieviä motorisia häiriöitä omaavat lapset normaalisti kehittyneiden lasten joukosta. Tavoitteena on täydentää testistöä laadullista informaatiota antavalla mittarilla, jonka avulla voidaan tarkemmin arvioida seulonnassa löydettyjen lasten motorisia valmiuksia. Yleensä vaikeasti motoriselta kehitykseltään viivästyneet lapset diagnosoidaan ajoissa, mutta lieviä ongelmia ei aina havaita riittävän aikaisin, jotta tukitoimilla ehdittäisiin vaikuttaa ennen kouluikää.

Lieviä motorisia häiriöitä kutsutaan kehityksellisiksi koordinaatiohäiriöiksi. Niiden on todettu olevan yleinen ongelma esikoulu- ja ala-asteikäisillä lapsilla ja ilman kuntouttavia toimenpiteitä ongelmat voivat olla varsin pysyviä. Kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisellä lapsella on ikätasoon nähden selviä vaikeuksia motorista koordinaatiota vaativissa tehtävissä. Erityisesti liikkeiden suunnittelu ja ohjailu sekä uusien taitojen oppiminen tuottavat vaikeuksia. Toiminnalle tyypillisiä laadullisia piirteitä ovat suoritustason vaihtelu, epäjohtomukaisuus, tarpeetonta voimankäyttöä, vaikeudet rytmin ja tempon säilyttämisessä sekä epäsymmetria.

Käytännössä juuri liikkeen laadulliset ominaisuudet erottelevat kehityksellisesti koordinaatiohäiriöiset lapset motorisilta taidoiltaan normaaleista lapsista. Yleisesti motorista suoriutumista arvioivissa testeissä ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota suorituksen laatuun. Laadullisten piirteiden havainnointi on tärkeää, koska siten voidaan arvioida ja seurata lapsen motoristen taitojen kehitystä ja siinä tapahtuvia muutoksia.

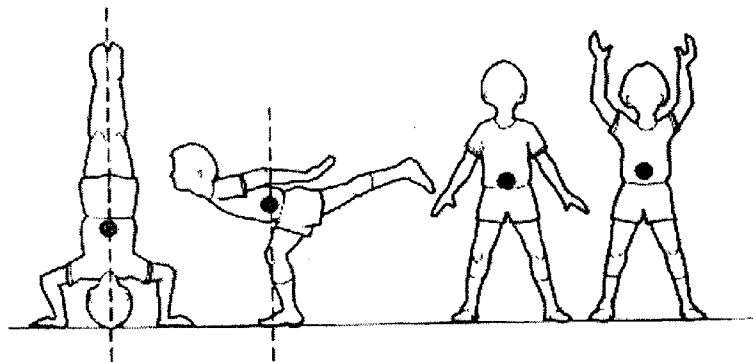
Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää tasapainoa laadullisesti arvioiva lomake, joka sisältää laadulliset kriteerit KEMO-testistön tasapainotehtäville (Liite 2). Tutkimukseen valitut tehtävät ovat keinuminen istuen, yhdellä jalalla seisominen, tasapainokyykky ja viivakävely. Arviointilomakkeen kehitystyössä on käytetty laadullisia kriteerejä sisältäviä testistöjä. Kriteerit pohjautuvat myös kirjallisuuteen lapsen tasapainon ja motorisen kontrollin

kehityksestä sekä kehitykselliseen koordinaatiohäiriöön liittyvistä ongelmista. Tutkimuksessa selvitetään havainnoitsijoiden välistä yhtäpitävyyttä ja arviointilomakkeen erottelukykyä normaalisti kehittyneiden ja motoriselta suoriutumiseltaan heikompien lasten välillä. Lisäksi kuvaillaan tasapainotehtävistä heikosti suoriutuneiden lasten tyypillisimpiä piirteitä. Tutkimus edustaa lasten tasapainotaitojen laadulliseen arviointiin tähtäävän arviointivälineen kehittämistyön ensimmäistä vaihetta.

2 TASAPAINO JA ASENNONHALLINTA

2.1 Määritelmä

Tasapaino voidaan määritellä kykynä ylläpitää ja hallita kehon asento suhteessa tukipintaan. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 120.) Keho on tasapainossa, kun kehon painopisteen kautta kulkeva painovoiman vaikutuslinja on kohtisuorassa tukipintaan nähden. Tasapaino on helpointa säilyttää silloin, kun tukipinta on suuri ja painopiste on lähellä sitä. Lapsen seistessä kehon painopiste sijaitsee toisen ja kolmannen lannenikaman korkeudella ja sen etäisyys tukipinnasta on 54-57 prosenttia kehon pituudesta. Sijainti muuttuu lapsen kasvaessa, kehon asennon muuttuessa, liikkeessä sekä kannettavan esineen painon mukaan (Kuva 1). (Sandström 1994; Gallahue & Ozmun 1997, 52-53.) Huolimatta vähäisistä istuma-asennon hallintaa koskevista tutkimuksista, ajatellaan asennonhallinnalle tärkeiden tekijöiden olevan istuma-asennossa samat kuin seisoma-asennossa. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 138.)



Kuva 1. Painopisteen sijainnin muuttuminen eri asennoissa.
(Gallahue & Ozmun 1997, 72.)

Tasapainon perinteinen jako staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon on melko keinotekoinen, sillä asennonsäätelyjärjestelmän kannalta sekä staattisissa että dynaamisissa tehtävissä asennonhallinta ja tasapainon ylläpito perustuvat samoihin aistitiedon lähteisiin ja korjausmekanismeihin. Myös toiminnallisesti katsottuna staattinen ja dynaaminen toiminta ilmenevät usein samanaikaisesti. Dynaamisten tasapainotehtävien toteuttaminen edellyttää miltei aina samanaikaista tai ennakoivaa staattista stabilointia kehon eri osissa. Lisäksi staattisessa asennossa tapahtuu jatkuvaa huojumista eli dynaamista korjausliikettä lihasten tehdessä työtä

painovoimaa ja ei-toivottuja asennonmuutoksia vastaan. (Era 1997, 54.) Käytännössä staattista ja dynaamista tasapainoa mitataan erikseen ja tuloksena voidaan esimerkiksi todeta staattisen tasapainon olevan hyvä, dynaamisen ollessa kohtalainen (Haywood 1993, 224; Wade & Jones 1997.)

2.2 Asennonhallintajärjestelmät

Asennonhallinta vaatii hermoston ja tuki- ja liikuntaelimistön monipuolista yhteistyötä. Motorisen kontrollin systeemiteorian mukaan asennonhallintaan vaikuttavat tekijät voidaan ensisijaisesti jakaa kolmeen säätelyjärjestelmään. *Sensorinen järjestelmä* käsittää visuaalisen, vestibulaarisen ja somatosensorisen (proprioseptiikka sekä ihon kosketus- ja painereseporit) aistin, *motorinen järjestelmä* hermolihassynergiat ja *biomekaaninen järjestelmä* luuston, nivelet ja lihaksiston. (Westcott, Lowes & Richardson 1997.) Lisäksi asennonhallintaan vaikuttavat erilaiset kognitiiviset tekijät, kuten ennakoiva säätely ja mukauttava järjestelmä. Ennakoivassa säätelyssä keho valmistautuu tahdonalaiseen liikkeeseen aktivoimalla asentoa ylläpitävät lihakset samanaikaisesti liikettä tuottavien lihasten kanssa. Siihen vaikuttavat henkilön aikaisemmat kokemukset ja oppiminen. Mukauttavan järjestelmän avulla puolestaan reagoidaan ulkoisista voimista aiheutuviin asennonmuutoksiin ja sopeudutaan tehtävän ja ympäristön vaatimuksiin tilannekohtaisesti. Myös henkilön keskittyminen, motivaatio ja tehtävän tarkoitus ovat asennonhallinnalle merkityksellisiä. (Sandström 1994; Shumway-Cook & Woollacott 1995, 121.)

Sensorisen säätelyjärjestelmän visuaalinen, vestibulaarinen ja somatosensorinen aisti ovat avaintekijöitä asennonhallinnan hermostollisessa kontrollissa (Massion & Woollacott 1996, 6). Sensoriset järjestelmät tarjoavat tietoa pään, vartalon ja raajojen asennosta suhteessa ympäristöön ja painovoimaan (Woollacott & Shumway-Cook 1990). Se, miten paljon asennonhallinnassa käytetään kunkin aistikanavan antamaa tietoa, vaihtelee yksilöllisesti sekä iän ja erilaisten tilanteiden myötä (Sandström 1994, 1995; Era 1997, 55-56). Tasapainoisen asennon säätelyssä tarvitaan kaikkien kolmen aistikanavan tuomaa tietoa (Sandström 1994). Esimerkiksi lapset, joiden vestibulaarijärjestelmä toimii heikosti, eivät tunne painovoiman vaikutusta ja siksi heillä on vaikeuksia ylläpitää tasapaino ja hallita kehonsa eri asennoissa (Cheatum & Hammond 2000, 165).

Motorinen järjestelmä vastaa lihasryhmien yhteistoiminnasta, niiden aktivoinnin ajoituksesta ja toimintajärjestyksestä (Westcott ym. 1997). Motorisen säätelyjärjestelmän tarkoituksenmukainen toiminta on olennaista tehtävään valmistautumisen eli liikkeen suunnittelun kannalta (Ahonen & Cantell 1999, 83-84). Tahdonalainen dynaaminen liike aiheuttaa ennakoivaa aktivaatiota asentoa ylläpitävissä lihaksissa. Se, mitkä näistä lihaksista milloinkin toimivat, määräytyy sen mukaan, mitä ollaan tekemässä ja millaisessa ympäristössä toimitaan. Esimerkiksi käsien vienti ylös aiheuttaa lihasten aktivoitumisen alaraajoissa jo ennen kuin käsiä liikutetaan. (Sandström 1995.) Staattisessa asennossa asentoa ylläpitävien lihasten aktivaatiota kutsutaan asentotonukseksi. Asentotonukseen vaikuttaa kaikkien aistikanavien tarjoama tieto. Esimerkiksi somatosensorinen palaute jalkapohjien paine- ja nivelreseptoreista sekä niskan lihasspindeleistä välittää tietoa kehon painopisteen ja pään asennon muutoksista. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 121, 126.)

Biomekaanisen järjestelmän eli tuki- ja liikuntaelimistön osatekijöitä asennonhallinnassa ovat nivelten liikelaajuudet, selkärangan liikkuvuus, lihasominaisuudet, kuten lihasvoima sekä kehon eri segmenttien välinen biomekaniikka (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 120-121). Seisoma-asennossa kehossa on eri nivelten asennoista ja niiden yhdistelmistä muodostuvia vapausasteita yli 200, joita kontrolloidaan noin 700 asennonsäätelyyn osallistuvan lihaksen avulla (Barin 1989, Eran 1997, 55 mukaan). Riittävät nivelten liikelaajuudet ja liikkeeseen suhteutettu, kontrolloitu lihasvoima ovat välttämättömiä tasapainon ylläpitämisessä. Erityisesti nilkkaa, polvea ja lonkkaa ympäröivien lihasten voiman tulee olla riittävä. (Westcott ym. 1997.) Lapsi, jolla on lihasheikkoutta, käyttää hyväkseen painovoimaa ja sellaista asentoa, jossa lihastyön tarve on vähäinen. Hän voi esimerkiksi seistessään yliojentaa polvensa ja lisätä lannerangan lordoosia, jolloin pystyasento siirtyy ligamenttien ja luisten osien varaan. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 186; Westcott ym. 1997.)

2.3 Tasapainoreaktiot ja asennonhallintakeinot

Päivittäisissä tilanteissa tulee vastaan asennonhallinnan kannalta hyvin vaihtelevia tilanteita, joissa kehon ja raajojen asento tai tukipinta-ala muuttuu. Näihin sisäisten ja ulkoisten voimien aiheuttamiin muutoksiin tulee yksilön reagoida nopeasti ja tarkasti hallitakseen asentonsa.

(Atwater ym. 1990.) Sellaisia automaattisia, sekä pieniä että laajoja tasapainottavia liikkeitä, joiden avulla painopiste pidetään alkuperäisellä tukipinnalla ja palautetaan vakaa asento tasapainon horjuessa, kutsutaan tasapainoreaktioiksi (Galley & Forster 1988, 138).

Tasapainoreaktioita tarkastellaan sekä istuma- että seisoma-asennossa henkilön itse siirtäessä painoaan eteen, taakse ja sivuille. Istuma-asennossa aikuisen siirtäessä painoaan latelaarisesti, keho kaartuu irtoavan pakarän puolelle kyljen supistuessa ja toisen kyljen pidentyessä. Samalla pää kompensoi hakeutumalla vertikaaliseen linjaan. Suurempi painonsiirto vaatii käsillä ja jaloilla tasapainottelua, jolloin painonsiirrot puoleiset raajat abduktoituvat pitääkseen kehon painopisteen tukipinnalla. Mikäli painopiste siirtyy tukipinnan ulkopuolelle, painonsiirron puoleinen käsi ojentuu eteen estääkseen kaatumisen. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 211-212.)

Seisoma-asennossa on sekä lapsilla että aikuisilla todettu olevan käytössä seuraavanlaisia hallintakeinoja tasapainon ylläpitämiseksi. *Nilkkastrategiassa* tasapainon säätely tapahtuu nilkkanivelissä, *lonkkastrategiassa* säätely tapahtuu pääasiallisesti lonkkanivelissä vartaloa kallistamalla, *kannatusstrategiassa* lasketaan kehon painopistettä lähemmäksi tukipintaa nilkkoja, polvia ja lonkkia koukistamalla sekä *askelstrategiassa* laajennetaan tukipintaa ottamalla askel. (Woollacott & Shumway-Cook 1990; Shumway-Cook & Woollacott 1995, 127-130; Westcott ym. 1997.) Mikäli henkilö tasapainon horjuessa seisoo yhdellä jalalla, hän voi käyttää ns. *hyppystrategiaa* eli hypähtää tukijalalla tasapainon säilyttääkseen (Howe & Oldham 1997, 111).

Säilyttääkseen tasapainon liikkeen aikana ihmisen täytyy pystyä hallitsemaan kaikkia liikkeiden vapausasteita yhtä aikaa. Vapausasteita vähennetään kontrolloidusti lihas-synergioiden avulla siten, että eri nivelliikkeitä tuottavat lihakset toimivat tarkoituksenmukaisesti yhdessä. Liikkeiden säätelykyky riippuu siitä, kuinka hyvin yksilö kytkee yhteen vartalon ja raajojen eri nivelten toiminnan vähentääkseen vapausasteiden määrää. Henkilöt, joilla on ongelmia liikkeiden säätelyssä, käyttävät usein ns. jäykistämistekniikkaa, jossa lihassynergian sijasta jännitetään yhtä aikaa agonisti- ja antagonistilihakset. Tämän tekniikan käyttö tekee liikkumisen jäykäksi. (Sandström 1995; Shumway-Cook & Woollacott 1995, 13.)

Käytettävä asennonhallintakeino määräytyy tasapainoa häiritsevän tekijän voimakkuudesta, alustasta, jolla henkilö seisoo sekä käytössä olevasta sensorisesta informaatiosta (Westcott ym. 1997). Strategian käyttöön vaikuttavat myös kehon morfologiset tekijät, painopisteen sijainti sekä erilaiset vammat ja sairaudet, joilla on vaikutusta biomekaanisiin ominaisuuksiin (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 129; Talvitie 1999, 128). Kuten tässäkin tutkimuksessa, fysioterapeutit dokumentoivat aiemmin mainittuihin strategioihin verrattavia termejä kuvatakseen lapsella esiintyviä hallintakeinoja. Tällaisia ovat muun muassa pään ja vartalon oikaisu, käsillä ja jaloilla tasapainottaminen sekä suojaava ojennus. Vaikka lapsilla olisi sama diagnoosi, heidän tasapainoreaktionsa voivat olla hyvin monenlaisia. (Westcott ym. 1997.)

2.4 Lasten asennonhallinnan kehittyminen

Asennonhallinnan kehitys voidaan kuvata systeemiteorian mukaan sensoristen, motoristen ja biomekaanisten järjestelmien jatkuvana kehityksenä. Lapsella pystyasennon ja motoriikan säätelyyn tarvittavat reaktiot ja tahdonalaiset liikkeet ilmenevät, kun järjestelmät alkavat toimia yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Tietyissä iässä eri järjestelmien kriittiset kehitysvaiheet summautuvat, mikä ilmenee motorisen kehityksen kausina. Esimerkiksi, kun hermoston tietty kehitysvaihe osuu yhteen riittävän lihasvoimamäärän ja painopisteen sopivan sijainnin kanssa, lapsi oppii seisomaan. (Sandström 1994.) Lapsilla ilmenee usein 4-6-vuoden ikäisenä kasvupyrähdys, joka aiheuttaa muutoksia raajojen ja vartalon mittasuhteissa sekä kehon massassa ja lihasvoimassa. Nämä kehon biomekaaniset muutokset vaativat hermostolta jatkuvaa mukautumista, mistä johtuen asennonhallinnan kehitys vuoroin edistyy ja vuoroin taantuu. (Woollacott & Shumway-Cook 1990; Sandström 1994.)

Shumway-Cook ja Woollacott (1985) havaitsivat tutkimuksessaan, että 4-6-vuotiaat lapset ovat asennonhallintajärjestelmien kehityksen osalta muutosvaiheessa. Tuolloin lapsi alkaa siirtyä tasapainon ylläpitämisessä visuaalisen aistikanavan hallitsevuudesta useamman sensorisen järjestelmän integrointiin ja opettelee näin aikuisille tyypillistä asennonhallinnan säätelyä. Useiden sensoristen informaatiolähteiden yhdistäminen ei onnistunut vielä 15-31 kuukauden ikäisillä, mutta alkoi ilmetä 4-6-vuotiailla ja saavutti aikuisille tyypillisen muodon 7-10 vuoden iässä. Myöhemmin tehdyssä tutkimuksessa Woollacott ym. (1987) totesivat, että muutosvaihe alkaisi jo 2-3 vuoden iässä.

Pään ja kehon eri segmenttien koordinaation kehitystä on tutkittu eri ikäisillä lapsilla kävelyn aikana. Kapealla pinnalla kävellessä ja muissa vaikeissa tasapainotehtävissä havaittiin 3-6-vuotiaiden lasten stabiloivan päänsä yhteen vartalon kanssa ns. blokkina vähentääkseen kontrolloitavien vapausasteiden määrää. 7-vuotiaina lapset olivat pään kontrolloinnin osalta muutosvaiheessa, jossa pään liikkeet muuttuivat vartalon liikkeitä vapaammin myötäileviksi. 3-6-vuotiaat lapset kykenivät käyttämään tällaista kehittyneempää strategiaa ainoastaan tasaisella alustalla kävellessään. Kehon eri segmenttejä tarkasteltaessa todettiin lasten kävelyssä vartalon lateraalisen rotaation ilmenevän ennen pään rotaatioita. (Assaiante & Amblard 1992, 1993, Shumway-Cook`n & Woollacott`n 1995, 278-280 ja Massion`n & Woollacott`n 1996, 52-53 mukaan.)

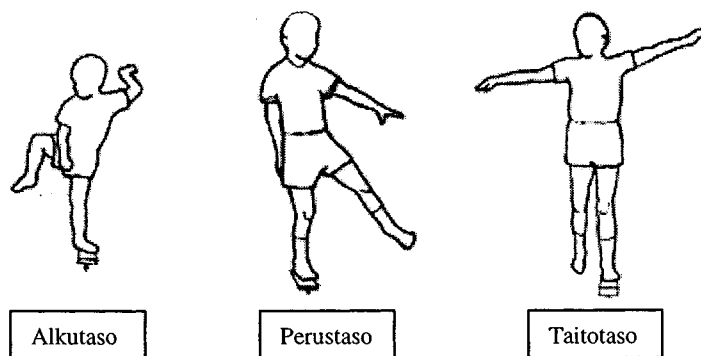
Kehon eri segmenttien välistä koordinaatiota koskevassa tutkimuksessaan Cahill, Carr ja Adams (1999) totesivat, ettei koordinaation kehitys tuolilta seisomaan noustessa ollut 4-5-vuotiailla vielä vakiintunut. Heillä vartalon asennonmuutos fleksiosta ekstensioon ei ollut sulavaa, vaan siirtymässä oli pieni viive juuri ennen vartalon ojentautumista. Viive antoi nähtävästi lapselle enemmän aikaa yhdistää eri aistikanavista tulevaa tietoa seisomaannousun aikana ja tutkijat katsoivatkin viiveen liittyvän 4-5-vuotiailla lapsilla asennonhallinta-järjestelmän kehityksessä esiintyvään muutosvaiheeseen.

Slobounov ja Newell (1994) tutkivat 3-5-vuotiaiden lasten asennonhallintakeinoja ja havaitsivat selviä laadullisia eroja ikäryhmien välillä. Yhden jalan seisonnassa 5-vuotiailla esiintyi systemaattisia tasapainottavia liikkeitä ja he kykenivät kontrolloimaan useampia biomekaanisia vapausasteita tehtävän aikana. Yleisimmin heillä esiintyi polvistrategiaa (polven koukistus ja ojennus), käsillä tasapainottamista (abduktio-adduktio) ja vapaan jalan avulla tasapainottelua lateraalitasossa. 3-vuotiaista lapsista vain osa tuotti vartalon ja raajojen tasapainottavia liikkeitä ja niiden käyttö vaihteli suuresti tehtävän aikana. Heidän yleisin hallintakeinonsa oli jäykistää vartalo ja raajat yhdeksi kontrolloitavaksi vapausasteeksi, mikä mahdollisti tasapainon säilyttämisen.

2.5 4-6-vuotiaan lapsen tasapainotaitojen taso

Gallahue ja Ozmun (1997, 84-85) ovat jaotelleet lapsen motoristen perustaitojen kehittymisen alku-, perus- ja taitotasoon. Heidän mukaansa normaalisti kehittyneet 3- ja 4-vuotiaat lapset ovat motorisessa kehityksessään perustaitotasolla, jolloin liikkeiden rytmisen koordinaatio ja kontrolli ovat parempia kuin alkutasolla, mutta liikemallit ovat vielä liioiteltuja tai puutteellisia. 5- ja 6-vuotiaana lapset ovat perustasoa kehittyneemmällä taitotasolla, jossa liikesuoritukset ovat teknisesti koordinoitumpia ja kontrolloitumpia.

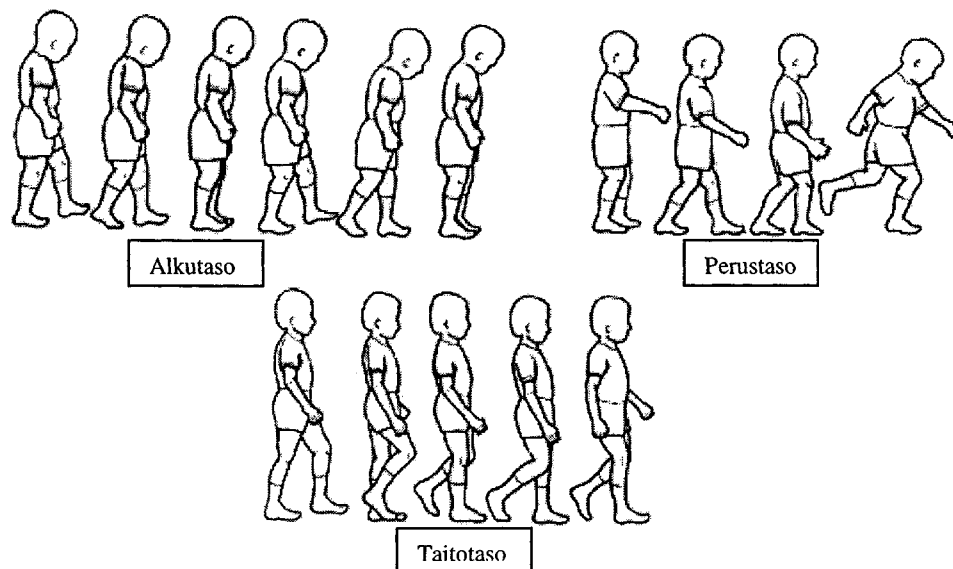
Yhden jalan seisonnassa (Kuva 2) perustaitotasolla (3-4-v.) lapsi saattaa tukeutua vapaalla jalalla tukijalkaan eikä kykene seisomaan silmät kiinni. Hän käyttää käsiään tasapainotellakseen, mutta saattaa puristaa toisen käden kiinni kylkeen. Yleensä lapsi suorittaa tehtävän paremmin toisella jalalla. Taitotasolla (5-6-v.) lapsi kykenee jo seisomaan silmät kiinni ja käyttää tarvittaessa käsiään ja vartaloaan tasapainotellakseen. Hän kykenee nostamaan vapaan jalan ylös sekä vaihtamaan jalkaa menettämättä tasapainoaan. 5-vuotias lapsi seisoo yhdellä jalalla noin 3-5 sekuntia ja osaa kohdistaa katseensa ulkoiseen kohteeseen helpottaakseen tehtävää. (Gallahue & Ozmun 1997, 211, 224.)



Kuva 2. Yhden jalan seisonnan alku-, perus- ja taitotasot
(Gallahue & Ozmun 1997, 225).

Puomilla kävelyn (Kuva 3) osalta 3-4-vuotias lapsi osaa kävellä 5 cm leveällä puomilla. Hän kävelee astumatta toisen jalan ohi hallitseva jalka edellä katse kohdistettuna puomiin ja saattaa puristaa toisen käden kiinni vartaloon tasapainotellessaan samalla toisella kädellä. Leveämmällä (10 cm) puomilla kävely onnistuu vuoroaskelin. Tasapainottavat liikkeet ovat vähäisiä ja lapsi menettää tasapainon helposti. Kävely eteen- ja taaksepäin sekä sivuttain

onnistuvat, mutta vaativat paljon ponnisteluja. 5-6-vuotiaana lapsi osaa kävellä vuoroaskelin 2,5 cm leveällä puomilla katseen kohdistuessa kauemmaksi puomista. Molemmat kädet tasapainottelevat tarvittaessa. Lapsi kävelee eteen- ja taaksepäin sekä sivuttain varmasti ja helposti ja hänen liikkeensä ovat sujuvia, rentoja ja kontrolloituja. Tasapainon menetyksiä tapahtuu vielä ajoittain. (Gallahue & Ozmun 1997, 211, 226.)



Kuva 3. Puomilla kävelyn alku-, perus- ja taitotaso (Gallahue & Ozmun 1997, 227).

Staattisissa tasapainotaidoissa tapahtuu lineaarista paranemista 2-12-vuotiaaksi asti (Gallahue & Ozmun 1997, 289). Eniten lasten tasapainotaidot kehittyvät 5.8-7.5-ikävuoden välillä (Numminen 1995, 13-14). Ahosen (1990, 51) tutkimuksessa 5-vuotiaana tytöt olivat poikia parempia yhdellä jalalla seisomisessa ja 7-vuotiaana tasapaino- ja hyppelytehtävissä. Sekä staattista että dynaamista tasapainoa vaativissa tehtävissä tytöt ovat poikia taitavampia 8-9-vuotiaaksi asti, jonka jälkeen suorituskyky sukupuolten välillä tasoittuu (Gallahue & Ozmun 1997, 289).

3 KEHITYKSELLINEN KOORDINAATIOHÄIRIÖ

3.1 Määritelmä

Lapsilla esiintyviä lieviä motorisia häiriöitä on aiemmin kutsuttu kömpelydeksi tai kehitykselliseksi dyspraksiaksi (Hoare 1994; Ahonen 1995, 247). Nykyinen nimitys kehityksellinen koordinaatiohäiriö (Developmental Coordination Disorder, DCD) hyväksyttiin vuonna 1994 yleisesti niin kliiniseen kuin tutkimuskäyttöönkin (Henderson & Barnett 1998) ja myös American Psychiatric Association l. APA käyttää sitä tautiluokituksessaan (DSM-IV 1994). Silti kömpelyys on terminä laajimmin käytetty ja sitä käytetään edelleen rinnakkain kehityksellisen koordinaatiohäiriön kanssa (Wright & Sugden 1996; Piek & Edwards 1997; Wilson & McKenzie 1998).

Kehityksellisessä koordinaatiohäiriössä lapsella on motorisen koordinaation kehityksessä selviä häiriöitä, joita ei voida liittää neurologiseen sairauteen tai älylliseen kehitysvammaan. Motorinen kehitys on ikätasoa jäljessä ja kehityksellisten virstanpylväiden saavuttaminen on viivästynyt. Häiriö aiheuttaa rajoitteita päivittäisessä elämässä ja akateemisissa saavutuksissa. Laajuus ja ilmenemismuoto vaihtelevat yleensä iän ja kehityksen myötä. (DSM-IV, APA 1994.) Häiriön nimi ja määritelmä tulevat todennäköisesti muuttumaan ajan myötä, koska vielä ei ole pystytty selvittämään kaikkia häiriöön liittyviä tekijöitä (Cantell 1998, 27).

Tässä tutkielmassa käytämme termiä kehityksellinen koordinaatiohäiriö ja sen englanninkielistä lyhennettä DCD kuvaamaan lievistä motorisista häiriöistä kärsiviä lapsia, joita ei kuitenkaan ole diagnosoitu kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisiksi.

3.2 Pääpiirteet

Kehityksellinen koordinaatiohäiriö on heterogeeninen oireyhtymä, jonka ilmenemismuoto vaihtelee hyvinkin paljon lasten välillä (Henderson ja Barnett 1998). Oireet vaihtelevat voimakkaasti toimintaa rajoittavista, lieviin ja ainoastaan tarkassa arvioinnissa havaittaviin häiriöihin (Ahonen & Cantell, 1999, 78). Useat tutkijat (esim. Ahonen 1990, 93; Hoare 1994;

Wright & Sugden 1996) ovat pyrkineet löytämään DCD-ryhmän sisältä homogeenisia alaryhmiä, joilla lasten ongelmia pystyttäisiin määrittelemään tarkemmin. Kaplan ym. (1998) kritisoivat kuitenkin alaryhmittelyä ja toteavat, että häiriön tutkimisessa tulisi mieluummin keskittyä hyvin tarkkojen poissulkevien tai selittävien kriteerien löytämiseksi, mihin tarkoitukseen alaryhmittely on liian laaja keino.

DCD-lapsilla on havaittu olevan monenlaisia motorisia ongelmia, joita on useimmiten selitetty motorisen kehityksen yleisellä viivästymisellä. Tyypillisimpiä piirteitä viivästyneen motorisen kehityksen lisäksi ovat pukemisen hitaus, kirjoitusongelmat, huono tasapaino, vaikeudet pallotaidoissa sekä kävelyn ongelmat. (Wall ym. 1990, Cantell'n 1998, 30 mukaan.) Vaikeuksia esiintyy etenkin monimutkaisissa, nopeutta ja tarkkuutta vaativissa tehtävissä (Schoemaker 1992, 33) sekä liikkeiden suunnittelussa, ennakoinnissa ja ohjailussa. Näistä ongelmista johtuen uusien taitojen oppiminen on hankalaa (Ahonen & Cantell 1999, 78).

Motorisissa suorituksissa DCD-lapsen ongelmat näkyvät suoritustason vaihteluna ja epä-johdonmukaisuutena, liikkeen tarpeettomana jatkamisena (perseveraatio) ja tarpeettomana voimankäyttönä sekä epätyypillisinä liikemalleina. Heillä on vaikeuksia liikkeen rytmin ja tempon säilyttämisessä. (Cantell 1998, 31.) Vaikeudet kehon eri segmenttien välisessä koordinaatiossa, kuten ylä- ja alaraajojen yhtäaikaisessa tai kehon eri puoliskojen välisessä koordinaatiossa, ilmenevät liikkumisen epäsymmetrisyytenä (Larkin & Hoare 1992; Armitage & Larkin 1993).

Kehityksellinen koordinaatiohäiriön kanssa ilmenee usein päällekkäin muiden kehityksen osa-alueiden ongelmia, joita kutsutaan komorbiditeettiongelmiksi (Cantell 1998, 34). Kaplan'n ym. (1998) mukaan ongelmien päällekkäisyys näyttäisi olevan enemmänkin sääntö kuin poikkeus. Lapsilla voi olla oppimisvaikeuksia, kielellisen kehityksen ongelmia, itsetunnon ja minäkehityksen häiriöitä sekä kypsymättömyyttä ja vaikeuksia sosiaalisissa suhteissa. Myös erilaiset käyttäytymisongelmat, tarkkaavaisuushäiriöt, keskittymisvaikeudet ja hyperaktiivisuus, ovat yleisiä. (Ahonen 1990, 6; DSM-IV, APA 1994; Hoare 1994.)

3.3 Esiintyvyys ja pysyvyys

Kehityksellistä koordinaatiohäiriötä esiintyy jokaisessa ikäryhmässä noin 6 %:lla lapsista (DSM-IV, APA 1994). Esiintyvyydestä kertovissa luvuissa on usein suurta vaihtelua, koska ongelman osoittamiseksi ei ole olemassa yhtenäisiä kriteerejä eikä arviointimenetelmiä (Cantell 1998, 28-29, 45-46). Ruotsissa 7-vuotiailla lapsilla (N = 818) tehdyssä tutkimuksessa havaittiin vakavampaa kehityksellistä koordinaatiohäiriötä noin 5 %:lla ja kohtalaista noin 9 %:lla lapsista. Pojilla häiriötä esiintyi selvästi tyttöjä enemmän. (Kadesjö & Gillberg 1999.) Useiden muidenkin tutkimusten mukaan esiintyvyys on pojilla jopa kolminkertainen tyttöihin verrattuna (ks. Ahonen 1990, 51; Piek & Edwards 1997; Cantell 1998, 129), tosin joissakin tutkimuksissa eroa sukupuolten välillä ei ole havaittu (ks. Maeland 1992).

Kehityksellisten koordinaatiohäiriöiden pysyvyyttä on selvitetty pitkittäistutkimusten avulla. Cantell, Smyth ja Ahonen (1994) totesivat suomalaislapsia (N = 115) koskevassa tutkimuksessaan, että lähes puolella 5-vuotiaana kömpelöiksi diagnosoiduista lapsista oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö todettavissa vielä kymmenen vuotta myöhemmin. Useiden tutkimusten perusteella lievät motoriset häiriöt voivat hävitä kehityksen myötä, mutta vakavammista ongelmista kärsivillä lapsilla ongelmat ovat pysyvämpiä (Cantell 1998, 39-40). Vaikka motoriset ongelmat häviäisivätkin iän myötä, koordinaatiohäiriöihin liittyvät sosiaaliset, emotionaaliset ja akateemiset vaikeudet voivat jatkua aikuisikään asti (Cantell ym. 1994).

4 TASAPAINO-ONGELMAT KEHITYKSELLISESSÄ KOORDINAATIO-HÄIRIÖSSÄ

Lapsilla, joilla on eriasteisia motorisia vaikeuksia, on usein ongelmia asennonhallinnan kanssa. Ongelmat voivat näkyä päivittäisissä toiminnoissa vaikeutena ylläpitää itsenäinen istuma- tai seisoma-asento sekä kömpelyytenä tai kaatuiluna. (Westcott ym. 1997.)

Tasapainovaikeuksiensa vuoksi lasten on vaikea oppia erilaisia liikuntalajeja, kuten hiihtoa, luistelua ja pyöräilyä. Päiväkodissa on havaittu erityisesti tasapainoa ja vuoroittaisia liikkeitä vaativien tehtävien erottelevan kömpelöt lapset saman ikäryhmän normaalisti kehittyneistä lapsista. (Ahonen 1997.) Tasapainovaikeuksia omaavan lapsen motoriikka voi monimutkaisissa motorisissa tehtävissä vaikuttaa todellisuutta heikommalta, koska esimerkiksi tarkkaa käden koordinaatiota vaativissa tehtävissä hän tekee paljon virheitä samanaikaisten pystyasennon hallintavaikeuksien vuoksi (Smyth & Mason 1998).

Liikehäiriön katsotaan olevan kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisen lapsen ongelmien pääsyy. Tästä huolimatta kehityksellisestä koordinaatiohäiriöstä tehdyt tutkimukset ovat aiemmin kohdistuneet havainto- ja sensomotorisiin prosesseihin. Vaikka nämä tutkimukset ovat osaltaan auttaneet ymmärtämään häiriössä ilmeneviä ongelmia, antaa vain yhden osan alueen tutkiminen virheellisen kuvan kokonaisuudesta. Myöhemmin näkökulmaa onkin laajennettu tutkimalla liikeprosessien toimintaa sekä lasten tehtäväkohtaista suoriutumista. (Larkin & Hoare 1992, 419, 433.)

4.1 Sensoristen järjestelmien häiriöt

Lievistä motorisista häiriöistä kärsivien lasten tasapaino-ongelmat on usein yhdistetty sensorisen integraation häiriöön sekä sensorisen ja motorisen järjestelmän yhteistoiminnan häiriöihin. Yleisesti on epäselvyyttä aistien ja motoristen liikehäiriöiden syy-seuraussuhteesta. (Larkin & Hoare 1992, 415, 419.) Tutkijat ovat väitelleet muun muassa siitä, johtuvatko motoriset koordinaatiohäiriöt useamman vai ainoastaan yhden aistijärjestelmän ongelmista. Yksimielisyyteen ei ole päästy siitä, johtuuko ongelma vestibulaarisen, visuaalisen vai proprioseptisen järjestelmän häiriöstä. (Willoughby & Polatajko 1995.)

Vestibulaarijärjestelmän toimintaa motorisissa taidoissa on tutkittu 7-12-vuotiailla oppimisvaikeuksisilla DCD- lapsilla. Useilla näistä lapsista oli vaikeuksia vestibulaarisen informaation yhdistämisessä visuaaliseen ja somatosensoriseen palautteeseen. Näin vaikeudet asennonhallinnassa johtuivat ennemminkin sensorisen integraation ongelmasta kuin vestibulaarisen toiminnan häiriöstä. Lisäksi lapsilla oli ongelmia tarkoituksenmukaisen aistitiedon valikoinnissa tilanteissa, joissa aisti-informaatio oli ristiriidassa ympäristön muutoksiin nähden. (Horak ym. 1988, Shumway-Cook'n & Woollacott'n 1995, 202 ja Willoughbyn & Polatajkon 1995 mukaan.)

Shumway-Cook ja Horak (1990) tutkivat myös vestibulaarisen järjestelmän vaikutusta asennonhallintaan. He totesivat järjestelmän patologian vaikuttavan asennonhallintastrategian valintaan. Esimerkiksi vestibulaarisen ”palautteen” puuttuessa osittain tai kokonaan ihminen luottaa lonkkastrategian asemesta nilkkastrategiaan, jolloin asennon ylläpitäminen vaikeutuu. (Willoughby & Polatajko 1995.) Vestibulaarijärjestelmän toiminnan häiriöt on havaittu oppimishäiriöisillä lapsilla myötäliikkeiden, lihasten yhteistoiminnan ja suojareaktioiden kehittymisen puutteena. Myötäliikkeitä tehdessään lapsi on jäykkä eikä keho liiku vapaasti, lihasten yhteistoiminta on puutteellista, jolloin liike on katkonaista ja horjuvaa. Suoja-reaktioiden puuttuessa lapsi loukkaa herkästi itseään. (Ayres 1984, 62-63.)

Kömpelöiden lasten motorisen hitauden on todettu olevan yhteydessä proprioseptisiin enemmän kuin visuaalisiin häiriöihin. 5-vuotiaat kömpelöt lapset reagoivat hitaammin proprioseptisiin ärsykkeisiin, mutta visuaalisiin ärsykkeisiin yhtä nopeasti kuin normaalisti kehittyneet lapset. (Smyth & Glencross 1986, Ahosen 1990, 90-91 mukaan.) Tutkittaessa kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisten 10-12-vuotiaiden lasten huojuntaa ja asennonhallintaa kävi ilmi, että osa lapsista oli selvästi normaalia kehitystä jäljessä visuaalisen ja muiden sensoristen järjestelmien integraation kehityksessä. He luottivat edelleen visuaaliseen palautteeseen tasapainon ylläpitämisessä, kuten kontrolliryhmän 4-5 vuotta nuoremmat lapset. (Wann, Mon-Williams & Rushton 1998.)

4.2 Motoristen ja biomekaanisten järjestelmien häiriöt

Yksi kehityksellisen koordinaatiohäiriön keskeinen piirre on liikkeen suunnittelun vaikeus. Lapsella on vaikeutta ennakoida tulevaa liikettä tai tehtävää, eikä hän pysty varautumaan sen vaatimuksiin. Tämä voi näkyä yksittäisten liikkeiden suorittamisen tai asentojen löytämisen vaikeutena. Suorituksen toteuttamisen kannalta on olennaista, että lapsi osaa hakea oikean asennon ja riittävän tasapainon ennen liikkeen aloittamista. (Ahonen & Cantell 1999, 83-84.)

Huh, Williams ja Burke (1998) totesivat DCD-lasten käyttävän liikesuoritukseen pidemmän ajan kuin normaalit lapset, mikä voidaan liittää niin motorisen suunnittelun kuin motorisen kontrollinkin vajaukseen. He käyttivät epäjohdonmukaisia liikemalleja ja tehottomia motorisen kontrollin strategioita. DCD-lapsilla oli vaikeuksia kontrolloida agonisti- ja antagonistilihasten supistumista nopeutta ja tarkkuutta vaativissa liikkeissä. Niinpä DCD-lapset suorittivat liikkeet hitaammin kyetäkseen kontrolloimaan liikettä koko suorituksen ajan.

Motoristen järjestelmien häiriöihin liittyy läheisesti biomekaanisissa järjestelmissä esiintyviä ongelmia. Motorisista häiriöistä kärsivillä lapsilla on todettu olevan rajoituksia nivelten liikelaajuuksissa tai heikentynyt lihasten voimantuotto, jotka vaikuttavat lapsen asennonhallintakykyyn. Vaikka näiden tekijöiden harjoittaminen ei yksistään paranna asennonhallintaa tai toimintakykyä, niiden mittaaminen ja kehittäminen on perusteltua laadittaessa lapselle kuntoutusohjelmaa. (Westcott ym. 1997.)

Kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisten lasten on todettu olevan kehon morfologialtaan endomorfisempia kontrolliryhmiin verrattuna. Kuitenkaan lihasvoimamittauksia lukuun ottamatta ei ole pystytty yhdistämään lapsen fyysisen koon ja suoritustason yhteyttä toisiinsa. Lisätutkimukset olisivat tarpeen, koska morfologisten tekijöiden on katsottu olevan merkityksellisiä erityisesti karkeamotorisille taidoille. (Larkin & Hoare 1992, 432.)

Häiriö millä tahansa sensorisen, motorisen tai biomekaanisen järjestelmän osa-alueilla vaikeuttaa tasapainon ja asennonhallintaa, koska näiden monimutkaisten järjestelmien häiriötön vuorovaikutus on edellytyksenä normaalille pystyasennon ja tasapainon säätelylle.

Lapsen kyvyttömyys säädellä pystyasentoa ja tasapainoa normaalisti voi siis johtua varsin monesta syystä. (Galley & Forster, 1988, 139; Sandström 1994.)

4.3 Lateraalisuuden yhteys tasapaino-ongelmiin

Lateraalisuus on osa kinestesiaa eli tietoista asento- ja liiketila-aistimusta. Lateraalisuudella tarkoitetaan kehon toisen puolen silmän, käden tai jalan hallitsevuutta. Hallitsevaa kehon osaa käytetään tehokkaammin kuin toista. Lateraalisuuden kehittymisellä on tärkeä rooli akateemisten taitojen, kuten lukemiseen oppimisen, ja motoristen taitojen oppimisessa. (Cheatum & Hammond 2000, 101,105.) Lateraalisuus alkaa ilmetä 3-4-vuotiaana ja 5-6-vuotiaana lapset osaavat nimetä oikean ja vasemman puolen (Numminen, Sääkslahti & Viljanen 1995; Gabbard 1992, 170).

Tutkiessaan 4-vuotiaiden lasten (N = 512) kätisyyden vakiintumisen yhteyttä motorisiin taitoihin, Tan (1985) havaitsi, etteivät vasenkätiset olleet oikeakätisiä huonompia motorisissa taidoissa, kuten aiemmin on oletettu. Sen sijaan lapset, joilla ei ollut vakiintunutta kätisyyttä, saivat hieno- ja karkeamotorisissa testeissä huonompia tuloksia kuin vasen- ja oikeakätiset lapset, mutta oikeakätisiin lapsiin verrattuna ero oli suurempi. Lapsista, joiden kätisyys ei ollut vakiintunut, oli suurin osa poikia.

Armitage ja Larkin (1993) havaitsivat, että DCD-lapsilla esiintyi normaaleja lapsia enemmän ristikkäistä hallitsevuutta ja vakiintumatonta lateraalisuutta silmän ja käden, silmän ja jalan sekä käden ja jalan välillä. Selkeää epäsymmetriaa havaittiin jalkojen välillä yhdellä jalalla seisomisessa. Erityisesti ei-hallitsevan jalan suorituksissa oli heikkoutta. Lasten oma käsitys paremmin suoriutuvasta jalasta ei vastannut todellista suoriutumista. Sekä epäsymmetria jalkojen välillä että vakiintumatonta lateraalisuutta vähenee iän myötä. Mikäli lapselle ei kehity jommankumman puolen selvää hallitsevuutta, hänen motorisen kehityksensä ennuste on huono.

Koordinaatiohäiriöisillä lapsilla liikkeessä esiintyvistä epäsymmetriasta ei ole raportoitu. Cratty (1981) on todennut, että epäsymmetrisuus lapsen liikkeessä voi näkyä esim. juoksussa tai hypyissä siten, että toinen jalka tai kylki on aina vähän edellä. (Niitamo 1996, 10.)

5 TASAPAINOTEHTÄVIEN LAADULLINEN ARVIOINTI

Liikkeen laadullisessa arvioinnissa keskitytään kuvaamaan liikkeen muotoa, liikemalleja sekä liikkeen kinematiikkaa (Burton & Miller 1998, 43). Liikkeen laatu koostuu useista eri tekijöistä, kuten tarkkuus, sujuvuus, laajuus, vauhti, tarkoituksenmukaisuus ja koordinaatio. Näiden laadullisten tekijöiden tarkka arviointi ja kuvailu on hankalaa, koska niiden merkitys vaihtelee liikkeestä ja tehtävästä riippuen eikä kaikkia osatekijöitä kuvaavia mittareita ole olemassa (Boyce ym. 1991a; Gowland ym. 1995; Trew & Everett 1997, 226). Laadullisten piirteiden havainnointi on tärkeää, koska siten voidaan arvioida ja seurata lapsen motoristen taitojen kehitystä ja siinä tapahtuvia muutoksia. (Numminen 1995.) Kliiniseen käyttöön tulisi saada tasapainoa mittaavia arviointimenetelmiä, joissa havainnoinnin avulla ja ilman kallista tekniikkaa voidaan arvioida asennonhallinnan eri osatekijöitä (Westcott ym. 1997).

5.1 Laadullista arviointia sisältävät testistöt ja tutkimukset

Useat motoriset testistöt sisältävät määrällisten tehtävien ohella suorituksen laadullisia piirteitä arvioivia osioita. Testistöjä ei ole kuitenkaan ensisijaisesti kehitetty laadullisten piirteiden kuvaamiseen, joten niiden laadulliset ominaisuudet ovat epätäydellisiä, jätetty kokonaan raportoimatta tai mahdoton selkeästi erottaa määrällisistä osioista. (Boyce ym. 1991b.) Yleisimmin käytettyjä lasten tasapainoa ja asennonhallintaa arvioivia tehtäviä ovat staattista tasapainoa mittaava yhden jalan seisonta ja dynaamista tasapainoa mittaava puomilla tai viivalla kävely (Atwater ym. 1990). Seuraavassa esitellään testistöt ja tutkimukset, joiden tasapainotehtävissä, laadullisen arvioinnin kriteereissä tai tutkimusasetelmassa on yhteyksiä tähän tutkimukseen ja ovat siten tarkoituksenmukaisia tarkastella.

Lasten motorisia taitoja arvioiva testistö Movement Assessment Battery for Children eli Movement-ABC koostuu sekä määrällisestä että laadullisesta arvioinnista. Testistö sisältää käden taitoja, pallotaitoja ja tasapainotaitoja mittaavia tehtäviä. Laadullinen arviointi sisältää valmiit kriteerit, joiden avulla tasapainotehtävien osalta havainnoidaan lapsen kokonais-suoriutumista ja kehon eri segmenttien (pää, yläraajat, vartalo, alaraajat) tasapainottavia

liikkeitä. Lopuksi kaikkien tehtävien havainnot kootaan yhteen lapsen suoriutumisesta kertovaksi kuvaukseksi. (Henderson & Sugden 1992.)

Tälle tutkimukselle merkitykselliset tasapainotehtävät Movement ABC-testistöstä ovat 4-6-vuotiaiden yhden jalan seisonta, 7-8-vuotiaiden kanta-varvas –kävely sekä 11-12-vuotiaiden viivakävely taaksepäin. Staattista tasapainoa mittaavassa yhden jalan seisonnassa testataan molempien jalkojen suoritukset ja suoritus arvioidaan laadullisilla kriteereillä: *ei katso eteenpäin, ei pidä päätä vakaana, katsoo jalkoihin, tekee vähän tai ei ollenkaan kompensoivia käsiliikkeitä ylläpitääkseen tasapainon, liioitellut käsien ja vartalon liikkeet häiritsevät tasapainoa, vartalo on jäykkä ja huojuu voimakkaasti yrittäessään säilyttää tasapainon.*

Dynaamista tasapainoa mittaavassa kanta-varvas –kävelyssä ja viivakävelyssä taaksepäin arvioidaan suorituksesta laadullisia piirteitä kriteereillä: *ei katso eteenpäin/ ei katso taaksepäin seuratakseen viivaa, ei pidä päätä ja katsetta vakaana, ei kompensoi käsillä ylläpitääkseen tasapainon, liioitellut käsivarrenliikkeet häiritsevät tasapainoa, vartalo on jäykkä/ jännittynyt, vartalo on velto, ei kierrä vartaloa ja hartioita astuessaan taaksepäin, horjuva asettaessaan jalkoja viivalle, huojuu voimakkaasti yrittäessään ylläpitää tasapainoa.* Lisäksi suorituksesta arvioidaan sopeutumista tehtävän vaatimuksiin kriteereillä: *kävelee liian nopeasti tarkkuuteen nähden, yksittäisistä liikkeistä puuttuu tasaisuus/ joustavuus ja askelten jaksottaminen ei ole tasaista/ pysähtelee jatkuvasti.* (Henderson & Sugden 1992.)

Rihti (1999) on tutkinut Movement ABC -testistön laadullisen arvioinnin soveltuvuutta mitattaessa 3,5-vuotiaiden lasten (N = 82) motorisia taitoja. Tutkimuksessa käytettiin 4-6-vuotiaille tarkoitettua osiota. Videonauhalla suoritettun laadullisen arvioinnin todettiin antavan hyödyllistä lisätietoa 3,5-vuotiaiden lasten motorisesta suoriutumisesta. Lapset, joilla havaittiin selviä tai lieviä motorisia häiriöitä, suoriutuivat heikoimmin yleistä motoriikkaa ja tasapainotaitoja mittaavissa tehtävissä. Tasapainotehtävissä koordinaatiohäiriöiset lapset eivät tasapainotelleet käsien avulla ja heidän vartalonsa oli jännittynyt. He tarvitsivat usein rohkaisua ja sanallisen ohjauksen lisäksi konkreettista manuaalista tukea.

Laadullista arviointia on myös 5-vuotiaille suunnatussa Jorvin karkeamotorisessa testissä. Testi sisältää käden taitoja, staattista tasapainoa ja asennonhallintaa mittaavia tehtäviä.

Laadullisesti lapsen suorituksesta havainnoidaan tehtävästä riippuen symmetrisyyttä, suoritusrytmiä, suuntautumista, pään asentoa ja tasapainon osalta erityisesti yläraajojen käyttöä ja vartalon huojuntaa. Arviointi ei sisällä tarkkoja laadullisia kriteerejä, vaan tehdyt havainnot kootaan yhteen suoriutumisen kuvaukseksi. Pisteytys perustuu onnistuneiden suoritusten määrään ja hyvään laadulliseen suoriutumiseen. Testistön on todettu erottelevan merkittävästi kömpelöt ja normaalisti kehittyneet lapset erityisesti puomilla taaksepäin kävelyssä, hernepussin kiinniotossa ja puolapuilla kiipeämisessä. Yhden jalan seisonnassa kömpelöt lapset saivat huomattavan alhaisia pistemääriä. (Talvitie ym. 1998.)

Gallahue ja Ozmun (1997, 224, 226) ovat koonneet yleisimpiä yhden jalan seisonnassa ja puomikävelyssä ilmeneviä vaikeuksia. Yhden jalan seisonnassa tällaisia ovat toisen käden puristaminen kiinni kylkeen, tasapainottavien liikkeiden vähäisyys, sopimaton tasapainottelu käsillä, vartalonhallinnan vaikeus, vaikeudet seistä toisella jalalla tai pidellä esinettä suorituksen aikana, tukijalkaan katsominen sekä riippuvuus ulkoisesta tuesta. Yleisimpiä puomilla kävelyssä esiintyviä vaikeuksia ovat testaajaan tukeutuminen tai kyvyttömyys suorittaa tehtävä ilman ulkopuolista tukea, toisen käden puristaminen kiinni kylkeen, jäykkä ja epäröivä eteneminen, astuvan jalan seuraaminen katseella, kehon huono rytmien koordinaatio sekä epäonnistuneet tai ylikompensoivat korjausliikkeet suorituksen aikana.

Slobounovin ja Newellin (1994) tekemässä tutkimuksessa tutkimusasetelma on hyvin samankaltainen tämän tutkimuksen kanssa. He tarkastelivat normaalisti kehittyneiden 3- ja 5-vuotiaiden lasten (N = 24) käyttämiä asennonhallintakeinoja kahden ja yhden jalan seisonnassa. Kaksi havainnoitsijaa arvioivat suoritukset videonauhalla laadullisten kriteerien avulla. Suorituksista arvioitiin muun muassa vartalon lateraalista ja anterior-posteriorista huojuntaa, pään liikkeitä, käsillä tasapainottamista, hartioiden kohottamista, nilkka-, polvi-, lonkka- ja askelstrategioita, tukijalalla hyppimistä ja vapaalla jalalla tasapainottelua. Lasten asennonhallintakeinoiksi luokiteltiin sellaiset piirteet, jotka esiintyivät suorituksen aikana kolme kertaa tai useammin. Tämän tutkimuksen tuloksia on kuvattu aiemmin kohdassa 2.4.

Lasten tasapainotestauksien tulokinnassa tulee kehityksessä tapahtuvien muutosten osalta huomioida, että useat käytössä olevat testit eivät ole osoittaneet korkeaa toistomittaus – reliabiliteettia. Lisäksi lapset kehittyvät ja muuttuvat koko ajan eikä ympäristötekijöiden

kontrollointi testauksien välillä ole mahdollista, mikä hankaloittaa vertailua eri testauskertojen välillä. (Westcott ym. 1997.) Kaikki tasapainotestit antavat kuvan tasapainoreaktioista eri näkökulmista katsottuna. Tutkijat kehottavatkin käyttämään erilaisia tasapainoa mittaavia testejä, jotta saadaan enemmän todellisuutta vastaava kokonaiskuva lapsen tasapainosta ja tasapainoreaktioista. (Atwater ym. 1990.)

5.2 Laadullisen arviointivälineen kehittäminen

Kokenut havainnoitsija voi havaita huomattavan määrän tietoa liikkeestä, mutta ei kuitenkaan kykene havainnoimaan ja/tai muistamaan kaikkia monimutkaisia liikemalleja, joita esiintyy aivan yksinkertaisissakin toiminnoissa. Ilman havainnoinnin apuvälinettä voidaan havaita ainoastaan hyvin rajoitettu määrä liikkeitä, jolloin kehityksessä tapahtuvan muutoksen mittaaminen on mahdotonta tehdä luotettavasti. (Trew & Everett 1997, 228.)

Laadullisen arviointivälineen kehittäminen sisältää Boycen ym. (1991a, 1991b) mukaan seuraavanlaisia asioita:

Käsitteelliset asiat sisältävät mittarin teoreettisen viitekehyksen. Käyttökelpoisia ovat tieteellisesti hyväksytyt teoriat patokinesiologiasta ja motorisesta kontrollista. Liikkeen laadulla ei ole yleisesti hyväksyttyä määritelmää, jolloin perusteet mittarille määrittelee mittarin laatija itse. On laadittava konteksti, jossa liikkeen laatua havainnoidaan. Valitaanko testitilanne vai toiminnallinen tilanne? Mikäli valitaan toiminnallinen tilanne, testiin mukaan otettavien tehtävien valinta tulee erityisen merkitykselliseksi. On pohdittava myös sisältääkö liikkeen laatu erilaisia elementtejä staattisissa ja dynaamisissa tehtävissä. Onko esimerkiksi painonsiirto arvioitavissa ainoastaan dynaamisessa tehtävässä tai tarvitaanko asennonhallintaa yhtäläillä staattisissa kuin dynaamisissakin tehtävissä? (Boyce ym. 1991a, 1991b.)

Pisteytyksessä pohditaan sitä, miten liikkeen laatua tulisi luokitella: tehtävän vaikeusasteen vai ehkä iän mukaan? Voidaanko liikkeen laadun muutoksia arvioida yhdellä yleisellä asteikolla? Tulisiko mittarissa käyttää normeihin vai kriteereihin perustuvaa luokittelua ja mitkä ovat näiden luokittelujen edut? Yleensä laadullisten osioiden pisteytys on kaksijakoista (kyllä/ei) johtuen testistöjen alkuperäisestä tarkoituksesta erotella lapset toisistaan. Mikään yksittäinen liike tai pisteytystapa ei näyttäisi olevan optimaalinen esimerkiksi CP –lasten

motorisen suorituskyvyn arvioinnissa, koska pienet muutokset voivat näkyä laajassa skaalassa erilaisia toimintoja. (Boyce ym. 1991a, 1991b.)

Menetelmälliset seikat sisältävät mittausvälineen tarkoituksen, joka on lähtökohta mittarin kehittämiseksi. Onko mittarin tarkoitus olla erotteleva, jossa yksilön ongelmia vertaillaan tyypillisesti kehittyneiden tuloksiin vai ennustava, jolloin testien avulla yksilöt luokitellaan tulevaisuuden ennustamista varten vai arvioiva, jolloin testien avulla määritellään yksilön kehitystä ajan myötä tai toteutetun terapian tehokkuutta? Kaikki mittausvälineen kehittämisessä mukana olevat henkilöt antavat oman panoksensa kehitystyöhön tuomalla mukaan oman tietotaitonsa ja asiantuntijuutensa. (Boyce ym. 1991a, 1991b.)

Käytännön kysymykset koskevat lähinnä testaustilannetta. Onko mitattava ilmiö sellainen, jota voidaan mitata ainoastaan laboratorio-olosuhteissa vai onko sitä mahdollista arvioida havainnointiasteikon avulla? Havainnoitsijan taidoista riippuu, miten monta tekijää kerralla arvioidaan. Arvioidaanko koko liikkeen laatua vai ainoastaan tiettyjä suoritukselle oleellisia kehon osia? Millä perusteella vaihtelevasti suoritettuja liikkeitä arvioidaan? Valitaanko paras, huonoin vai keskinäinen suoritus? Lisäksi on huomioitava lapsen käyttäytymisen osuus arvioinnissa. (Boyce ym. 1991a, 1991b.) Tutkiessaan lasten tasapainoreaktioita arvioivat Atwater ym. (1990) kahdesta suorituksesta aina paremman suorituksen, koska lapsella on yleensä yksi huono yritys eikä kahden yrityksen keskiarvo anna oikeaa kuvaa optimaalisesta suorituksesta. Myös käytännön työssä on helpompi huomioida paras suoritus kuin laskea suoritusten keskiarvoja. He eivät ottaneet huomioon alle kolmen sekunnin suorituksia, koska nilkka- ja lonkkastrategian käyttö oli mahdoton määrittellä niin lyhyestä suorituksesta.

Mittarin herkkyys havaita pieniä, mutta kliinisesti tärkeitä muutoksia karkeamotorisissa suorituksissa on erityisen tärkeä ominaisuus esimerkiksi hoitomuodon vaikuttavuuden mittaamisessa. Kliinisessä käytössä mittareilla tehdään yleensä johtopäätöksiä yksilön toiminnasta. Tällaisten mittareiden tulisi olla luotettavampia kuin sellaisten, joita käytetään ryhmää koskeviin päätöksiin tai tutkimustarkoituksiin. (Gowland ym. 1995.)

5.3 Havainnoinnin luotettavuus

Havainnointiin perustuvaa tutkimusta tehdessä on oltava tietoinen kaikista arviointiin ja arviointitilanteeseen liittyvistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa tutkimustuloksiin. Havainnoitsija voi aiheuttaa systemaattisia virheitä arvioimalla suoritukset aina liian löysästi tai liian tiukasti tai luokittelemalla kaikki suoritukset keskitasoisiksi käyttämättä ääripäitä. Lisäksi ensivaikutelma havainnoitavasta voi vaikuttaa arviointiin negatiivisesti tai positiivisesti. Systemaattisten virheiden vaikutusta tutkimusaineistoon ja -tuloksiin voidaan vähentää muun muassa arviointilomakkeen käytön riittävällä harjoittelulla. (Benson & Schell 1997, 8-9.) Gowland ym. (1995) totesivat, että havainnointimittarit voivat olla hyvinkin luotettavia, mikäli terapeutit ovat kokeneita ja heidät on koulutettu mittarin käyttöön ja luokitteluun. Vaikka fysioterapeuttien työkokemuksen pituus vaihtelee, heidän arviointiensa väliset korrelaatiot voivat olla korkeita. (Hauptstein & Goldie 2000). Joskus pidemmän työkokemuksen on todettu helpottavan arviointia (Boyce ym. 1995).

Häiriintyneen liikkeen laatua on mahdollista havainnoida standardoidulla tavalla ja fysioterapeutit voidaan kouluttaa arvioimaan tarkasti kehon liikkeiden monimutkaisia sarjoja (Gowland ym. 1995). Virheitä syntyy silloin, kun pyritään havainnoimaan yhtäaikaista liian monta asiaa tai tekemään liian tarkkoja erotteluja (Trew & Everett 1997, 228). Eräässä tutkimuksessa terapeutit kokivat vaikeaksi yhtäaikaan havainnoida suorituksesta kolme eri tekijää ja luokitella ne viiden pisteen asteikolla (Gowland ym. 1995). Hauptstein'in ja Goldien (2000) mukaan fysioterapeutit pystyvät arvioimaan tarkasti sellaiset liikehäiriöt, jotka on selvästi määriteltä ja joita ei sekoiteta moninaiseen ja samanaikaisesti tehtävään muuhun arviointiin. Heidän on myös helpompi tehdä tarkkoja havaintoja arvioidessaan kerrallaan vain yhtä suorituksen osaa.

Havainnointitilanteessa havainnoitsijan läsnäolo tai pelkkä havainnoinnin kohteena oleminen voivat tuottaa havainnoitavalla sellaista käyttäytymistä, jota ei muutoin esiintyisi (Benson & Schell 1997, 8-9; Nummenmaa ym. 1997, 76). Havainnointitilanteen ajankohtaa ja paikkaa on mietittävä tarkkaan erityisesti lasten kanssa (Thomas & Nelson 1990, 287). Tilanteesta on pyrittävä luomaan positiivinen, turvallinen ja luottamuksellinen, jotta lapsi motivoituisi ja innostuisi yhteistyöhön (Numminen 1995, 7).

Kahden havainnoitsijan käyttö on usein eduksi, koska pelkästään yhden havainnoitsijan tekemät arviot vähentävät tulosten luotettavuutta ja objektiivisuutta (Thomas & Nelson 1990, 290). Atwater ym. (1990) totesivat, että pienet ja nopeat lonkkastrategian käyttöön viittaavat merkit saattoivat jäädä huomaamatta toiselta havainnoitsijalta, mikä laskee havainnoitsijoiden arviointien välistä yhtäpitävyyttä ja tulivat siihen tulokseen, että suoritusten videointi auttaisi havaitsemaan suorituksessa esiintyvät hienoiset muutokset.

Videointi havainnoinnin apuvälineenä mahdollistaa liikkeen yksityiskohtaisemman tarkastelun. Se antaa pysyvää aineistoa uudelleentarkastelua ja vertailua varten.

Nykytekniikalla videointi on yksinkertaista ja edullista toteuttaa ja sitä voidaan käyttää lähes joka paikassa. Videointi ei ole kosketuksessa koehenkilöön, mutta kuvattavana olemisella voi olla psykologista vaikutusta havainnoitavan liikemalleihin. (Thomas & Nelson 1990, 290; Trew & Everett 1997, 228-229.) Videoinnin avulla kaikki tutkimukseen osallistuvat havainnoitsijat arvioivat juuri samoja suorituksia. Lisäksi videointi mahdollistaa useamman havainnoitsijan osallistumisen tutkimukseen, kun heidän ei tarvitse olla paikalla itse suoritustilanteessa. (Hauptstein & Goldie 2000.)

Gowland'n ym. (1995) tutkimuksessa 14 fysioterapeuttia arvioi sekä todellisessa tilanteessa että videonauhalla lasten motoristen suoritusten laadullisia piirteitä. Videonauhalla tehty arviointi ei ollut luotettavaa, koska koko suoritus ei ollut nähtävissä, arvioitavana ollut kehon osa ei näkynyt kokonaan tai ei ollut näkyvissä sopivasta kulmasta. Trew ja Everett (1997, 229-230) toteavatkin, että videoinnissa on huomioitava tarkkaan kuvauspaikan tausta ja järjestely sekä kameran asettelu, jotta liikkeestä saadaan käyttökelpoista kuvaa arviointia varten. Kamera tulee sijoittaa kohteesta mahdollisimman kauas, jotta suhde-erot eivät vääristyisi ja lisäksi kuvakulman tulee olla oikeassa suhteessa liikkeen suuntaan.

6 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

6.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää tasapainon laadullisten piirteiden havainnoinnin apuna käytettävä arviointilomake neljän tasapainotehtävän (keinuminen istuen, yhdellä jalalla seisominen, tasapainokyykky ja viivakävely) arvioimiseksi. Tavoitteena on tutkia lomakkeen avulla tehtyjen arvioiden toistettavuutta kahden havainnoitsijan välillä kahdella eri arviointikerralla. Tavoitteena on tutkia myös arviointilomakkeen erottelukykyä DCD- ja vertailuryhmän välillä sekä kuvata heikosti suoriutuneiden lasten laadullisia piirteitä.

6.2 Tutkimusongelmat

1. Ovatko kahden havainnoitsijan arviointilomakkeen avulla tehdyt arviot toistettavia kahdella arviointikerralla?
2. Erotteleeko arviointilomake DCD-ryhmän lapset vertailuryhmän lapsista?
3. Miten DCD- ja vertailuryhmän lapset suoriutuivat tasapainotehtävistä ja millaisia piirteitä esiintyy heikosti suoriutuneiden lasten tasapainotehtävissä?

7 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

7.1 Tutkimusjoukon muodostuminen

Koehenkilöt olivat lappeenrantalaisia päiväkotilapsia. Neljän päiväkodin henkilökunnalle lähetettiin kirje (Liite 3 1/3), jossa annettiin ohje valita kustakin päiväkodista n. 20 motoriselta suoriutumisltaan eritasoista lasta. Lasten tuli olla vuosina 1995 ja 1996 syntyneitä eli 4,5-6,5-vuotiaita ja säännöllisesti päivähoidossa, koska kuvaukset pystyttiin suorittamaan vain yhtenä päivänä jokaisessa päiväkodissa. Päiväkodit valittiin harkinnanvaraisella otannalla, jotta tutkimukseen saatiin riittävä määrä sopivan ikäisiä lapsia. Tutkimusluvan myönsi Lappeenrannan kaupungin sosiaali- ja terveystoimisto. Tutkimuksesta kertovan saatekirjeen ohella lähetettiin 64 lapsen huoltajalle lupakyselyt motorisiin testauksiin ja videokuvauksiin (Liite 3 2/3 ja 3 3/3). Neljän lapsen vanhemmat eivät vastanneet kyselyyn. Luvan saaneista 60 lapsesta testattiin 50 lasta, 10 lapsen ollessa sairaana tai poissa muusta syystä. Lapset olivat iältään 3,5 – 7,0 vuotta.

Varsinaiseen tutkimusjoukkoon valittiin 38 lasta, iältään 4,5 – 6,0 vuotta. Heistä tyttöjä oli 14 ja poikia 24. KEMO-testistön tulosten perusteella lapset jaettiin DCD- ja vertailuryhmään. DCD-ryhmään valikoitui 24 heikosti suoriutunutta lasta (18 poikaa, 6 tyttöä) ja vertailuryhmään 14 motoriselta suoriutumisltaan normaalia lasta (6 poikaa, 8 tyttöä) (Taulukko 1). Tässä tutkimuksessa kutsumme heikosti suoriutuneiden lasten joukkoa DCD-ryhmäksi, vaikka heitä ei ole diagnosoitu kehityksellisesti koordinaatiohäiriöisiksi. Aiemmin samoin ovat tehneet omissa tutkimuksissaan esimerkiksi Smyth ja Mason (1998).

TAULUKKO 1. DCD - ja vertailuryhmän lasten sukupuolijakauma, iän keskiarvo (X) ja keskihajonta (SD) ja vaihteluväli (min-max).

| Ryhmä | Sukupuoli | | Desimaali – ikä ¹ | |
|----------------------|-----------|-------|------------------------------|-------------|
| | Tytöt | Pojat | X ± SD | Min - Max |
| DCD (n = 24) | 6 | 18 | 5,37 ± 0,48 | 4,44 - 6,21 |
| Vertailu (n = 14) | 8 | 6 | 5,58 ± 0,50 | 4,78 - 6,37 |
| Koko joukko (N = 38) | 14 | 24 | 5,45 ± 0,50 | 4,44 - 6,37 |

¹ = Desimaali-ikä tarkoittaa ikää, jossa tasavuodet ylittävät kuukaudet ja päivät ilmaistaan vuoden sadasosina. Desimaali-ikä on käytössä lastenneuvoloissa.

Lasten neuvoloista, lasten vanhemmilta ja päiväkodeista saatujen terveystietojen mukaan seitsemällä lapsella oli todettu kömpelyyttä ja kolmella lapsella kömpelyyden lisäksi keskittymisvaikeuksia, kehitysviivästymää tai hahmotushäiriöitä. Kahdella lapsella oli diagnosoitu jalkojen virheasento, yhdellä lapsella dysfasia ja yhdellä hyperkinesiaa eli levottomuutta. Tutkimusjoukon lapsista neljä ei ollut vielä käynyt neuvolan 5-vuotis-tarkastuksessa ja viiden lapsen terveystietojen käyttöön ei saatu lupaa.

Osa lasten suorituksista jäi tutkimuksen ulkopuolelle, koska niitä ei eri syistä voitu arvioida. Keinumis-tehtävässä kahden lapsen suoritukset olivat ajallisesti liian lyhyitä ja yksi lapsi ei suoriutunut tehtävästä. Oikealla jalalla seisomisessa viiden lapsen suoritukset olivat liian lyhyitä (alle 3 sekuntia) arvioitavaksi. Tasapainokyykyssä yksi lapsi ei suostunut suorittamaan tehtävää. Viivakävelystä jäivät pois kahden lapsen suoritukset liian lyhyiden suoritusten vuoksi, toinen eteenpäin ja toinen taaksepäin kävelyssä. Lisäksi taaksepäin kävelyssä kolme lasta ei suoriutunut tehtävästä puutteellisten ohjeiden vuoksi.

7.2 Tutkimuksessa käytetyn arviointilomakkeen kehittäminen

Tutkimukseen valittiin KEMO (Keho ja motoriikka) -testistöä (liite 1) neljä tehtävää, jotka mittaavat ensisijaisesti lapsen asennonhallintaa ja tasapainoa eri tavoin: täysistunnassa sivuttaisliikkeessä (keinuminen istuen), staattisessa asennossa paikallaan seisten pienellä tukipinnalla (yhden jalan seisonta), kahdella jalalla seisten ylös-alas -liikkeessä yhtäaikaaisesti esinettä pidellen (tasapainokyyky) sekä eteen- ja taaksepäin kapealla tukipinnalla

tapahtuvassa liikkeessä (viivakävely eteen ja taakse). Tehtävien tarkemmat kuvaukset esitetään liitteessä 4.

Arviointilomakkeen (liite 2) kehittämistyö aloitettiin tutustumalla laadullista arviointia sisältäviin motorisiin testistöihin. Tärkeimmäksi testistöistä nousi Movement ABC –testistö (Henderson & Sugden 1992), jonka laadullisia kriteerejä mukailtiin tämän tutkimuksen käyttöön. Kriteerit olivat 4-6-vuotiaiden osion yhdellä jalalla seisomisesta, 7-9-vuotiaiden osion kantavarvas-kävelystä viivaa pitkin sekä 11-12-vuotiaiden osion viivakävelystä taaksepäin (ks. 5.1). Yhden jalan seisonnan ja viivakävelyn osalta käytettiin myös Gallahuen ja Ozmunin (1997) havaintoja lasten asennonhallintakeinoista ja tasapainotaidoissa esiintyvistä vaikeuksista (ks. 5.1). Keinuminen istuen ja tasapainokyky ovat motorista suoriutumista arvioivissa testistöissä harvemmin esiintyviä tehtäviä eikä niihin ole olemassa laadullisia kriteerejä muista testistöistä. Tehtävien laadulliset kriteerit perustuvat pääosin kirjallisuuteen asennonhallinnasta ja tasapaino- ja suojareaktioista sekä tutkimuksen tekijöiden koulutustaustan tuomaan tietoon.

Arviointilomakkeeseen koottuja laadullisia kriteerejä koekäytettiin kahteen otteeseen kolmella normaalisti kehittyneellä 5-vuotiaalla lapsella. Lasten suoritukset videoitiin KEMO-testistöllä tehdyn motorisen testauksen yhteydessä ja arviot tasapainotehtävistä tehtiin videonauhalla havainnoimalla. Molempien arviointikertojen jälkeen kriteerien asiasisältöä ja sanamuotoa muokattiin. Parannusehdotuksia lomakkeeseen antoivat myös tutkimuksen ohjaajat. Varsinaisessa pilottitutkimuksessa testattiin arviointilomakkeen käyttöä ja kriteerien soveltuvuutta koko tutkimusjoukolla (N = 38). Arviointien jälkeen kriteerejä muokattiin edelleen ja arviointilomake muotoiltiin tutkimuskäyttöön.

Pisteytys kehittyi kaksiluokkaisesta (kyllä/ei) kolmiluokkaiseksi siten, että K = kriteeri on nähtävissä suorituksen aikana, E = kriteeri ei ole nähtävissä suorituksen aikana ja — = ei pysty arvioimaan. Merkintää "ei pysty arvioimaan" käytettiin silloin, kun videoinnin kuvakulmasta, lapsen vaatuksesta tai suorituksen lyhyestä kestosta johtuen kriteeriä oli mahdoton arvioida. Kriteerit ovat käännettyssä (negatiivisessa) muodossa siten, että kriteerin esiintyminen kuvaa ongelmaa tai poikkeavaa käyttäytymistä suorituksen aikana. Mitä enemmän kriteerejä on nähtävissä (merkintä kohdassa K), sitä enemmän lapsella on

vaikeuksia suorituksen aikana. Jokaisen tehtävän kohdalla on mahdollista kirjata kriteerien ulkopuolelle jääviä muita huomioita, kuten lapsen jännittäminen, keskittyminen ja assosiaatioliikkeet suorituksen aikana. Lomakkeen lopussa suoritusten aikana tehdyt havainnot kootaan yhteen.

Kehitetty arviointilomake on kriteereihin perustuva strukturoitu lomake, jonka avulla havainnoidaan tasapainotehtävien laadullisia piirteitä. Sen tavoitteena on erotella motorisia häiriöitä normaalista suoriutumisesta. Arvioinnin helpottamiseksi keho on jaettu osa-alueisiin: pää, yläraajat, vartalo ja alaraajat. Osa-alueissa arvioidaan tehtävästä riippuen erilaisia ominaisuuksia, kuten tasapainottavia liikkeitä, asennonhallintaa, painonsiirtoa, suorituksen symmetrisyyttä, rytmiä, sujuvuutta ja tempoa sekä tukipinnan käyttöä.

7.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimusjoukon motoriset testaukset tehtiin KEMO-testistöllä neljässä päiväkodissa. Testauksien yhteydessä lasten suoritukset kuvattiin kahdella VHS-videokameralla. Videokamerat oli sijoitettu 5-7 metrin päähän lapsesta kehon painopisteen eli noin lapsen navan korkeudelle. Kuvakulmat olivat suoraan lapsen edestä ja vasemmalta sivulta. Taustaksi laitettiin havainnointia helpottava ruudukko (20cm x 20cm).

Tutkijat arvioivat lasten suoritusten laadulliset piirteet videonauhalla arviointilomakkeen avulla. Jokaista suoritusta oli mahdollista katsoa kolme kertaa sekä edestä että sivulta. KEMO-testistön tulosten perusteella hyväksytyistä suorituksista arvioitiin paras yritys (kuten Atwater ym. 1990, ks. 5.2) ja heikoista tai hylätyistä suorituksista arvioitiin kokonaisuus sisältäen kaikki yritykset. Tällä tavoin saatiin kerättyä mahdollisimman paljon tietoa lasten käyttämistä keinoista tasapainon ylläpitämiseksi. Uudelleenarviointit tehtiin viikon kuluttua. Arviointien välisenä aikana videonauhoja ei katsottu eikä ensimmäisiä arviointeja analysoitu. Molemmilla arviointikerroilla käytettiin samaa arviointilomaketta. Seuraavassa kaaviossa esitetään tutkimuksen kulku kokonaisuudessaan.

Tutkimuksen kulku:

Tasapainotehtävien valinta KEMO-testistä: Keinuminen istuen, Yhdellä jalalla seisominen oikealla ja vasemmalla, Tasapainokyykky ja Viivakävely eteen ja taakse.

Tasapainotehtävien laadullisten kriteerien muodostus Movement ABC – testistön, Jorvin karkeamotorisen testin ja kirjallisuuden pohjalta. → Arviointilomake.

Arviointilomakkeen 1. koekäyttö. Tutkimuksen tekijät videoivat kolmen normaalisti kehittyneen lapsen KEMO-testin suoritukset ja arvioivat ne tasapainotehtävien osalta. Arviointilomakkeen luokitus kaksiluokkainen (K= kriteeri on nähtävissä/E= ei ole nähtävissä). Havaintojen perusteella arviointilomakkeen kriteerien määrä ja muoto muuttui.

Arviointilomakkeen 2. koekäyttö toteutettiin kuten ensimmäinenkin. Kriteerejä muokattiin edelleen ja luokitus muutettiin kolmeluokkaiseksi (K= on nähtävissä/E= ei ole nähtävissä/— = ei pysty arvioimaan).

Tutkimusjoukon (n=38) muodostuminen: DCD-ryhmään valikoitui 24 ja vertailuryhmään 14 lasta KEMO-testin perusteella. Testaukset suoritti testistöä kehitellyt henkilö. Tutkimuksen tekijät videoivat lasten suoritukset.

Tehtiin pilottitutkimus tutkimusjoukolla (n=38). Tehtyjen havaintojen perusteella arviointilomake muokattiin tutkimuskäyttöön.

Varsinainen tutkimus: Havainnoinnit tehtiin videonauhalla arviointilomakkeen avulla. Molemmat tutkijat arvioivat lasten suoritukset toisistaan tietämättä ja lapset olivat satunnaisessa järjestyksessä. Arvioinnit tehtiin kahteen kertaan, aikaa arvioiden välillä oli yksi viikko.

Arviointilomakkeen toistettavuutta tutkittiin analysoimalla tutkijoiden tekemien havaintojen sisäistä ja keskinäistä yhtäpitävyyttä. Arviointilomakkeen soveltuvuutta tutkittiin analysoimalla arviointilomakkeen erottelukykyä.

7.4 Tilastolliset menetelmät

Arvioinnit käsiteltiin SPSS for Windows 9.0-ohjelmalla. Arviointilomakkeen luokitus (K, E ja —) muutettiin numeeriseksi, jolloin K = 1, E = 0 ja — = -1. Analyyseissä tarkasteltiin ykkösten lukumääriä eli kriteerien esiintymistä. Ykkösistä muodostui yhteenlaskettuna summamuuttuja jokaiselle tehtävälle. Jokaisessa tehtävässä summamuuttujia oli neljä: havainnoitsija A:n ensimmäinen arvio (A1), havainnoitsija A:n toinen arvio (A2), havainnoitsija B:n ensimmäinen arvio (B1) ja havainnoitsija B:n toinen arvio (B2).

Havainnoitsijoiden yhtäpitävyydet analysoitiin tehtäväkohtaisesti Pearsonin korrelaatiokertoimella ja yhtäpitävyysprosentilla sekä kriteereittäin Kappa-kertoimella ja yhtäpitävyysprosentilla. Arviointilomakkeen ja tehtävien erottelukykyä tutkittiin riippumattomien otosten t-testillä ja kriteerien erottelukykyä χ^2 -testillä. Ryhmien ja sukupuolten välistä suoriutumista tasapainotehtävissä tarkasteltiin kriteerikeskiarvoilla, jotka muodostuivat tehtävien neljän summamuuttujan keskiarvoista.

Ryhmien ja lasten suoriutumista eri tehtävissä tarkasteltiin lähemmin kriteerikeskiarvojen kvartiileista (25 %-50 %-25 %) saadun luokittelun avulla. Jokainen tehtävä käsitti kolme luokkaa, joiden luokkarajat vaihtelivat tehtäväkohtaisesti kriteerien lukumäärästä riippuen. Kussakin tehtävässä luokkaan 1 eli hyvä kuului n. 25 % kaikista suorituksista, jotka olivat parhaimpia eli niiden keskiarvot olivat pieniä. Luokkaan 2 kohtalainen kuului n. 50 % suorituksista, jotka olivat keskivertoisia. Luokassa 3 heikko oli ne 25 % suorituksista, jotka olivat heikoimpia ja joissa keskiarvot olivat suuria. (Taulukko 2)

TAULUKKO 2. Kriteerikeskiarvoista muodostuvien luokkien luokkarajat sekä ykkösten maksimilukumäärä tehtävittäin.

| Tehtävä | Ykkösten max. lukumäärä | Luokkarajat | | |
|---------|----------------------------|-------------|------------------|-------------|
| | | 1 hyvä | 2 kohtalainen | 3 heikko |
| Keinu | 8 | 0-1,00 | 1,01-3,24 | 3,25- |
| Oikea | 10 | 0-1,24 | 1,25-3,99 | 4,00- |
| Vasen | 10 | 0-0,99 | 1,0-4,24 | 4,25- |
| Kyykky | 6 | 0 | 0,01-1,49 | 1,50- |
| Eteen | 11 | 0-1,49 | 1,50-3,74 | 3,75- |
| Taakse | 11 | 0-2,24 | 2,25-4,49 | 4,50- |

8 TULOKSET

8.1 Kahden havainnoitsijan sisäiset ja keskinäiset yhtäpitävyydet

Yhtäpitävyydet havainnoitsijoiden välillä kahdella eri havainnointikerralla on esitetty taulukossa 3. Sisäinen yhtäpitävyys yhden havainnoitsijan tekemien ensimmäisen ja toisen arviointikerran välillä osoittautui molemmilla havainnoitsijoilla erittäin korkeaksi ($r = .80-1.0$) tai korkeaksi ($r = .60-.80$) korrelaatiokerrointa ja yhtäpitävyysprosentteja tarkasteltaessa. Molemmilla havainnoitsijoilla suurin korrelaatio (A:lla $r = .91$ ja B:llä $r = .88$) ilmeni keinumisessa ja suurimmat yhtäpitävyysprosentit (95 %) tasapainokyykyssä. Alhaisin korrelaatiokerroin ($r = .64$) oli havainnoitsija B:llä yhden jalan seisonnassa oikealla ja alhaisin yhtäpitävyysprosentti (86 %) havainnoitsija A:lla viivakävelyssä taakse.

Keskinäiset yhtäpitävyydet olivat erittäin korkeita tai korkeita molempia arviointikertoja tarkasteltaessa. Suurin korrelaatio ($r = .94$) ilmeni toisen arviointikerran havainnoissa yhden jalan seisonnassa vasemmalla ja pienin ($r = .75$) yhden jalan seisonnassa oikealla ensimmäisellä arviointikerralla. Myös yhtäpitävyysprosentit olivat korkeita (86-96 %). Korkeimmat yhtäpitävyysprosentit olivat tasapainokyykyssä sekä ensimmäisellä (95 %) että toisella arviointikerralla (96 %). Pienin yhtäpitävyysprosentti (86 %) saatiin yhden jalan seisonnassa oikealla ensimmäisellä arviointikerralla.

TAULUKKO 3. Kahden havainnoitsijan (A ja B) ensimmäisen ja toisen arviointikerran (1 ja 2) sisäiset ja keskinäiset yhtäpitävyydet tehtävittäin ja kaikkien tehtävien osalta, Pearsonin korrelaatiokerroin (r) ja yhtäpitävyysprosentti (%).

| Tehtävät | n | A1-A2 | | B1-B2 | | A1-B1 | | A2-B2 | |
|-----------------------------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| | | r | % | r | % | r | % | r | % |
| Keinuminen | 35 | .91 | 90 | .88 | 87 | .85 | 90 | .82 | 88 |
| Yhden jalan seisonta, oikea | 33 | .87 | 92 | .64 | 87 | .75 | 86 | .81 | 89 |
| Yhden jalan seisonta, vasen | 38 | .87 | 90 | .88 | 92 | .79 | 88 | .94 | 90 |
| Tasapainokyykky | 37 | .85 | 95 | .77 | 95 | .76 | 95 | .82 | 96 |
| Viivakävely, eteen | 37 | .84 | 91 | .79 | 90 | .88 | 93 | .85 | 93 |
| Viivakävely, taakse | 34 | .77 | 86 | .67 | 88 | .88 | 90 | .83 | 91 |
| Kaikki yhteensä | | | 90 | | 90 | | 90 | | 91 |

Havainnoitsijoiden välisiä yhtäpitävyyksiä tarkasteltiin myös kriteerikohtaisesti Kappa-kertoimella ja yhtäpitävyysprosentilla, joiden tulokset vahvistivat edellä esitettyjä korrelaatioita ja yhtäpitävyysprosentteja. Nämä tulokset on esitetty liitteessä 5 (1/4).

8.2 Arviointilomakkeen erottelukyky DCD- ja vertailuryhmän välillä

8.2.1 Tehtäväkohtainen erottelukyky

Arviointilomakkeen ja eri tehtävien kykyä erotella DCD- ja vertailuryhmä toisistaan esitetään taulukossa 4. Kokonaisuudessaan arviointilomake erotteli DCD- ja vertailuryhmän tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ($p = .005$). Kaikki tehtävät lukuun ottamatta keinumista istuen erotteli ryhmät toisistaan. Parhaiten ryhmät erotteleva tehtävä oli viivakävely taakse ($p = .003$). Vasemmalla jalalla seisominen erotteli ryhmät toisistaan merkitsevästi, kun taas oikealla jalalla seisominen, tasapainokyykky ja viivakävely eteen erottelivat ryhmät melkein merkitsevästi.

TAULUKKO 4. Arviointilomakkeen ja eri tehtävien erottelukyky DCD- ja vertailuryhmän välillä kahden havainnoitsijan (A ja B) molemmilla arviointikerroilla (1 ja 2), riippumattomien otosten t-testi.

| Tehtävä | Ryhmäkokoo (n) | | Eroteleveys (p-arvo) |
|-----------------------------|----------------|----------|----------------------|
| | DCD | Vertailu | |
| Keinuminen | 21 | 14 | .91 n.s. |
| Yhden jalan seisonta, oikea | 19 | 14 | .016* |
| Yhden jalan seisonta, vasen | 24 | 14 | .004** |
| Tasapainokyykky | 23 | 14 | .007* |
| Viivakävely eteen | 23 | 14 | .008* |
| Viivakävely taakse | 20 | 14 | .003** |
| Kaikki yhteensä | 24 | 14 | .005** |

Tilastollinen merkitsevyys $p < 0.001^{***}$, $p \leq 0.01^{**}$, $p < 0.05^*$, $p \geq 0.05$ ja n.s. = ei merkitsevyyttä

8.2.2 Kriteerikohtainen erottelukyky

Kaikkien tasapainotehtävien 36:sta laadullisesta kriteeristä neljä erotteli ryhmät merkitsevästi toisistaan. Näistä neljästä kaksi kriteeriä olivat vasemmalla jalalla seisomisessa *ei pidä pääätä ja katsetta vakaana ja huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon*. Toiset kaksi olivat viivakävelyssä eteenpäin *jalan asettaminen viivalle epävarmaa/ epätarkkaa ja askeleet töksähteleviä (ei jouta polvista)/ pysähtelee*. Viimeksi mainittu kriteeri erotteli ryhmät myös taaksepäin kävelyssä. Näiden kriteerien tilastollinen merkitsevyys ($p < .05$) esiintyi molempien havainnoitsijoiden kummallakin arviointikerralla.

Satunnaisesti havainnoitsijoiden arvioissa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä osoitti 6 kriteeriä, joista 3 kriteeriä yhden jalan seisonnassa, *liioitellut käsiliikkeet häiritsevät tasapainoa, kallistaa/kiertää ylävartaloa tarpeettomasti, laskee vapaan jalan maahan säilyttääkseen tasapainon* ja kaksi viivakävelyssä *huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon, liian nopea tempo haittaa suoritusta*. Yksi kriteeri *puristaa polvet yhteen tukea hakien* osoitti erottelevuutta tasapainokyykyssä. Keinumisessa ei löytynyt yhtään kriteeriä, joka olisi erotellut ryhmät toisistaan. Ryhmiä tilastollisesti merkitsevästi erottelevat laadulliset kriteerit ja niiden p-arvot on esitetty tehtävittäin eri arviointikerroilla taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Tehtävien laadulliset kriteerit, jotka tilastollisesti merkitsevästi erottelivat DCD- ja vertailuryhmän toisistaan havainnoitsijoiden (A ja B) arvioissa kahdella eri arviointikerralla (1 ja 2), χ^2 -testi.

| Tehtävä Kriteeri | Arviointi 1 | | Arviointi 2 | | |
|--|-------------|--------|-------------|--------|--------|
| | A | B | A | B | |
| <u>Yhden jalan seisonta</u> | | | | | |
| Ei pidä päätä ja katsetta vakaana ^a | oik. | .035* | .004** | n.s. | n.s. |
| | vas. | .003** | .005** | .036* | .034* |
| Liiotellut käsiliikkeet häiritsevät tasapainoa | oik. | .049* | n.s. | n.s. | n.s. |
| | vas. | .040* | n.s. | n.s. | n.s. |
| Kallistaa/ kiertää ylävartaloa tarpeettomasti | oik. | n.s. | n.s. | .046* | n.s. |
| | vas. | .049* | n.s. | .007** | n.s. |
| Huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon ^a | oik. | n.s. | .046* | n.s. | n.s. |
| | vas. | .015* | .015* | .015* | .008** |
| Laskee vapaan jalan maahan säilyttääkseen tp:n | oik. | .011* | n.s. | n.s. | n.s. |
| | vas. | .024* | n.s. | n.s. | n.s. |
| <u>Viivakävely</u> | | | | | |
| Huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon | eteen | n.s. | .022* | n.s. | n.s. |
| | taakse | n.s. | n.s. | n.s. | .024* |
| Jalan asettaminen viivalle epävarmaa/epätarkkaa ^a | eteen | .004** | .000*** | .044* | .044* |
| | taakse | .002** | n.s. | .024* | n.s. |
| Askeleet töksähteleviä(ei jousta polvista) /pysähtelee ^a | eteen | .007** | .002** | .003** | .012** |
| | taakse | .007** | .000*** | .005** | .048* |
| <u>Tasapainokyykky</u> | | | | | |
| Puristaa polvet yhteen tukea hakien | | n.s. | .019* | n.s. | n.s. |

Tilastollinen merkitsevyys $p < 0.001$ ***, $p \leq 0.01$ ** , $p < 0.05$ * ja n.s. = ei merkitsevyyttä
^a = Havainnoitsijoiden molemmilla arviointikerroilla tilastollista merkitsevyyttä osoittava kriteeri

8.3 Tasapainotehtävistä suoriutuminen

8.3.1 Suoriutuminen ryhmien sekä tyttöjen ja poikien välillä

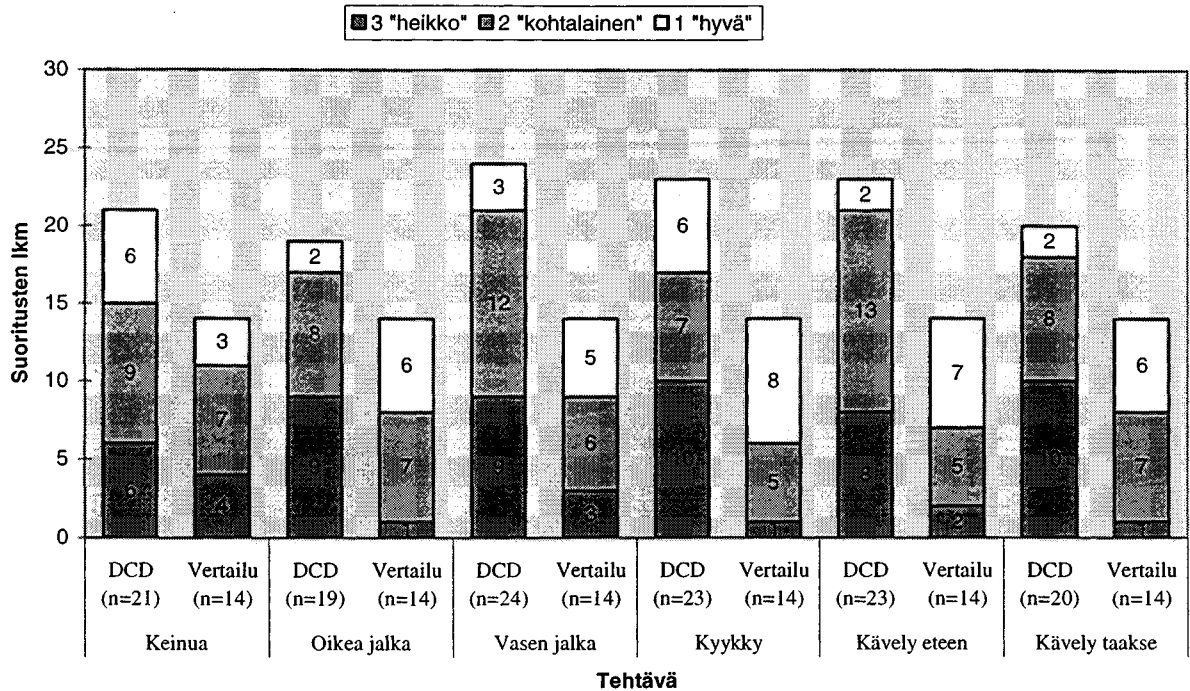
Kriteerikeskiarvojen vaihtelu kaikissa tasapainotehtävissä osoittautui suureksi sekä DCD- että vertailuryhmässä, mikä kuvaa ryhmien heterogeenisyyttä. Molemmissa ryhmissä oli sekä hyvin että heikosti suoriutuneita lapsia. Yhden lapsen kohdalla keskiarvot eri tehtävien välillä vaihteli eli lapsi suoriutui joistakin tehtävistä hyvin ja toisista heikosti. Liitteessä 5 (2/4) esitetään ryhmien tehtäväkohtaiset keskiarvot koehenkilöittäin. Poikien ja tyttöjen välisiä

eroja tarkasteltaessa ilmeni, että molemmissa ryhmissä tytöt suoriutuivat poikia paremmin lähes kaikissa tehtävissä. Suurimmat erot tyttöjen ja poikien välillä oli DCD-ryhmässä viivakävelyssä taakse ja vertailuryhmässä viivakävelyssä eteen. Muissa tehtävissä erot eivät olleet yhtä suuria, mutta selvästi havaittavia. Liitteessä 5 (3/4) on esitetty kummankin ryhmän tyttöjen ja poikien tehtäväkohtaiset kriteerikeskiarvot ja niiden vaihtelu.

8.3.2 Suoritusten luokittelu ryhmäkohtaisesti

Ryhmäkohtaisessa vertailussa kaikkien tehtävien osalta luokkaan 1 eli ”hyvä” kuului lähes kolme kertaa enemmän vertailuryhmän lasten suorituksia (42 % / 16 %). Luokassa 2 eli ”kohtalainen” oli puolestaan yhtä paljon molempien ryhmäläisten suorituksia (44 % / 44 %), kun taas luokassa 3 eli ”heikko” esiintyi DCD-ryhmän lasten suorituksia lähes kolme kertaa enemmän kuin vertailuryhmän lasten (40 % / 14 %).

Tehtäväkohtainen tarkastelu osoitti, että DCD-ryhmällä oli heikkoja suorituksia jokaisessa tehtävässä selvästi vertailuryhmää enemmän. Suurimmat erot esiintyivät viivakävelyssä taakse ja tasapainokyykyssä, joissa suhde oli 10:1. Pienin ero oli keinumisessa istuen. Myös kohtalaisia suorituksia oli DCD-ryhmäläisillä enemmän. Päinvastoin hyviä suorituksia oli vertailuryhmällä enemmän lähes kaikissa tehtävissä. Poikkeuksena oli keinuminen istuen, jossa DCD-ryhmän suorituksia oli kaksinkertaisesti enemmän. Kuviossa 1 esitetään ryhmien tehtäväkohtainen jakautuminen luokkiin.



KUVIO 1. Suoritusten tehtäväkohtainen jakautuminen luokissa 1, 2 ja 3.

8.3.3 Suoritusten luokittelu lapsikohtaisesti

DCD- ryhmässä (n = 24) yhden lapsen suoritukset olivat kaikissa tehtävissä heikkoja eli luokkaan 3 kuuluvia. Kahdeksalla lapsella oli heikko suoritus yhteensä neljässä tai kolmessa eri tehtävässä. Kahdesta tehtävästä heikosti suoriutuneita lapsia oli viisi, kun taas seitsemällä lapsella oli vaikeuksia ainoastaan yhdessä tehtävässä. Heikot suoritukset jakautuivat tasaisesti kaikkien eri tehtävien kohdalle. Vähiten ongelmia esiintyi keinumisessa. Ainoastaan kolmella lapsella suoritukset olivat kaikissa tehtävissä tasoltaan hyviä tai kohtalaisia. Vertailuryhmässä (n = 14) lähes puolet lapsista (6) suoriutui tehtävistä hyvin tai kohtalaisesti kaikissa tehtävissä. Viidellä lapsella oli heikkoja suorituksia yhdessä tehtävässä ja kahdella lapsella kahdessa tehtävässä. Vertailuryhmän lapsilla eniten vaikeuksia esiintyi keinumisessa ja vasemmalla jalalla seisomisessa. Ainoastaan yhdellä lapsella oli heikkoja suorituksia kolmessa tehtävässä. Liitteessä 5 (4/4) esitetään lasten suoritusten jakautuminen luokkiin tehtäväkohtaisesti.

8.4 Heikosti tasapainotehtävistä suoriutuneiden lasten kuvaukset

Tutkimuksen kannalta on mielekästä tarkastella tasapainotehtävistä heikoimmin suoriutuneita lapsia ja nostaa esiin ne tyypilliset piirteet, joita näillä lapsilla esiintyy. Lapsikohtaisiin kuvauksiin on valittu DCD-ryhmästä viisi heikointa lasta ja vertailuryhmän heikoimmin suoriutunut lapsi. Lasten suoritukset kuuluivat DCD-ryhmässä yhdellä lapsella kaikissa tehtävissä ja neljällä lapsella neljässä tehtävässä luokkaan 3. Vertailuryhmän lapsella suoritukset olivat heikkoja kolmessa tehtävässä.

Lapsi 1:

Vertailuryhmän lapsista heikoimmin tasapainotehtävistä suoriutui poika, joka oli iältään 5,5 vuotta. Hänellä ei terveystietojen mukaan ollut motoriseen suoriutumiseen vaikuttavia ongelmia. Testitilanteessa poika oli hyvin rauhallinen ja hieman varovaisen oloinen.

Keinumisessa rytmi oli epätasainen ja töksähtelevä ja hän levitti jalkojaan laajentaakseen tukipintaa. Lapsi painoi lisäksi voimakkaasti kantapäitä lattiaan. Yhdellä jalalla seistessään lapsi ei pitänyt päätä eikä katsetta vakaana ja huojui voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon. Suoritusta helpottaakseen hän pyrki tukeutumaan vapaalla jalalla tukijalkaan. Vasemmalla jalalla seistessään lapsi ei tehnyt tai teki hyvin vähän tasapainottavia käsiliikkeitä.

Tasapainokyykyn aikana lapsi kiersi peppuaan ja polviaan eri suuntiin sekä puristi samalla polvia yhteen tukea hakien. Liike oli kauttaaltaan horjuva ja epätasainen. Myös viivakävelyssä lapsen liikkuminen oli horjuvaa ja vartalo oli velto eikä kiertynyt liikkeen mukaisesti. Jalan asettaminen viivalle oli sekä eteen että taaksepäin kävelyssä epätarkkaa ja epävarmaa ja askeleet olivat töksähteleviä. Viivakävelyn aikana myötäliikkeet olivat puutteelliset eikä lapsi juuri tasapainotellut käsillään. Taaksepäin kävellessä lapsi painoi oikean kyynärpänsä kylkeen kiinni ja puristi polvia yhteen. Lapsella ilmeni keskivartalon hallinnan vaikeutta kauttaaltaan.

Lapsi 2:

DCD-ryhmään kuuluva lapsi oli iloinen ja reipas 5 vuotta vanha poika. Myöskään hänellä ei ollut todettu motoriseen suoriutumiseen vaikuttavia ongelmia. Keinumista häiritsivät huono istuma-asento ja vartalon velttous. Keinuminen oli varovaista eikä pakara irronnut lattiasta ja liikkeen rytmi oli epätasainen. Yhdellä jalalla seisominen tuotti selviä vaikeuksia ja

molemmilla jaloilla suoritukset jäivät erittäin lyhyiksi. Lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta vakaana ja liioitellut käsiliikkeet häiritsivät tasapainoa. Hän tukeutui vapaalla jalalla tukijalkaan puristaen polvet yhteen koukistetun jalan säären kiertyessä ulospäin. Vasemmalla jalalla seistessä lapsi heilui ja huojui voimakkaasti. Samalla hän nosti käsivarret pään korkeudelle ja heilutteli niitä tarpeettomasti. Oikealla jalalla seistessä vartalo oli eleettömämpi ja kaartui vapaan jalan puolelle polvien puristuessa yhteen. Olkavarret oli tuettuna vartaloon kiinni ja kädet heiluivat liioitellusti. Säilyttääkseen tasapainon hän laski vapaan jalan nopeasti maahan. Tasapainokyykyssä vartalo oli velto ja ylävartalo kallistui huomattavasti eteen. Huolimatta leveästä haara-asennosta lapsi puristi liikkeen aikana polvet yhteen tukea hakien. Viivaa pitkin kävellessä vartalo oli velto. Jalan asettaminen viivalle oli epävarmaa ja epätarkkaa eikä astuva jalka siirtynyt selvästi toisen ohi. Lisäksi askeleet olivat töksähteleviä ja liike pysähteli suorituksen aikana. Lapsi nousi ajoittain varpailleen. Eteenpäin kävellessä lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta vakaana ja liioitellut käsiliikkeet häiritsivät tasapainoa. Taaksepäin kävellessä kädet olivat jännittyneinä lähellä vartaloa ja lapsi tarvitsi paljon suullista ohjausta. Kauttaaltaan suorituksissa ilmeni vaikeutta keskivartalon hallinnassa.

Lapsi 3:

DCD-ryhmään kuuluva tyttö oli iältään 5 vuotta. Tyttö oli varsin ujo ja jännittynyt ja hänellä esiintyi suoritusten aikana suun ja kielen assosiaatioliikkeitä. Hänellä ei kuitenkaan ollut terveystietojen mukaan motoriseen suoriutumiseen vaikuttavia ongelmia. Keinumisessa liike muuttui kesken suorituksen varovaisemmaksi, jolloin liikkeen laajuus pieneni. Yhdellä jalalla seisomisessa suoritukset olivat lyhyitä molemmilla jaloilla. Lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta vakaana ja käsien tasapainottavat liikkeet olivat vähäisiä tai niitä ei ollut lainkaan. Vartalo oli jäykkä, jännittynyt eikä lapsi reagoanut suorituksen aikana horjumiseen, vaan laski herkästi vapaan jalan maahan säilyttääkseen tasapainon. Lisäksi oikealla jalalla seistessä hän pyrki tukeutumaan vapaalla jalalla tukijalkaan. Tasapainokyykyssä lapsi laski pallon pään päälle sekä puristi polvet yhteen tukea hakien. Liikkeen aikana suu assosioi voimakkaasti. Viivaa pitkin kävellessä lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta vakaana ja oikea yläraaja oli selvästi passiivisempi tasapainottavissa liikkeissä. Sekä eteen että taakse kävellessä vasen käsi assosioi vartalon vierellä. Myös tässä tehtävässä vartalo oli jäykkä, jännittynyt. Lisäksi jalan asettaminen viivalle oli epävarmaa ja epätarkkaa ja askelten rytmi epätasainen ja töksähtelevä. Ajoittain liian nopea tempo haittasi suoritusta.

Lapsi 4:

DCD-ryhmään kuuluva poika oli alkujännityksen jälkeen puhelias ja yhteistyöhaluinen. Hän oli iältään noin 5,5 vuotta vanha eikä hänen terveystiedoissaan ollut motoriseen suoriutumiseen vaikuttavia ongelmia. Keinumisen suorittamista vaikeutti huono istuma-asento ja liikkeen rytmi oli epätasainen. Yhdellä jalalla seisomisessa lapsi oli rauhaton. Hän ei pitänyt päätä eikä katsetta vakaana, vaan katse vaelsi, mikä vaikeutti tasapainon ylläpitämistä. Välillä lapsi toi kädet vatsan päälle ja ajoittain tasapainottavat käsiliikkeet olivat liian suuria horjumiseen nähden. Lisäksi lapsi nyki käsillä housunlahkeista. Nämä käsien ylimääräiset liikkeet häiritsivät suoritusta. Vartalo huojui suorituksen aikana voimakkaasti ja lapsi liikkui paikallaan tukijalan avulla säilyttääkseen tasapainon. Oikealla jalalla seistessä lapsi nosti vapaan jalan koukussa eteen. Tasapainokyykyssä lapsen ylävartalo kallistui huomattavasti eteen ja hän puristi polvet yhteen tukea hakien. Kuten yhdellä jalalla seisomisessa, ei lapsi viivakävelyssäkään pitänyt päätä ja katsetta vakaana. Sekä vartalon että käsien tasapainottavat liikkeet olivat horjahtaessa hätäisiä ja tarpeettoman suuria. Lapsi suoritti tehtävän hyvin hitaasti ja pysähteli välillä, jolloin askeleet vaikuttivat töksähteleviltä.

Lapsi 5:

DCD-ryhmään kuuluva, hiukan vajaa 6-vuotta vanha, poika oli pelokkaan ja jännittyneen oloinen. Hänen terveystietojaan ei saatu käyttöön. Lähes koko testin ajan lapsi piti käsiään yhdessä lähellä vartaloa ja oli eleetön ja hiljainen. Keinumisessa lapsen vartalo oli jäykkä, jännittynyt ja hän teki tarpeettoman paljon työtä liikkeen aikaansaamiseksi. Keinumisen rytmi oli epätasainen ja suoritus töksähtelevä ja lyhyt. Lapsi levitti jalkojaan laajentaakseen tukipintaa ja kädet tasapainottelivat vartalon edessä koukistettuina. Yhdellä jalalla seisomisessa lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta vakaana eikä juuri reagoinut vartalollaan ja käsillään huojuntaan, vaan laski herkästi vapaan jalan maahan. Hän pyrki pitämään vapaan jalan suorana lähellä lattiaa. Tasapainokyykyä lapsi ei suostunut tekemään. Viivakävelyssä lapsi oli erityisen pelokas ja vartalo oli jäykkä, jännittynyt. Hän eteni hitaasti astumatta kertaakaan toisen jalan ohi. Jalan asettaminen viivalle oli epävarmaa ja epätarkkaa, askeleet olivat töksähteleviä ja liike pysähtyi usein. Eteenpäin kävelyssä katse vaelsi ja kädet olivat koko ajan yhdessä, jolloin tasapainottavia käsiliikkeitä ei esiintynyt. Taaksepäin kävellessä liikenopeus hiukan kasvoi.

Lapsi 6:

Lapsi kuului DCD -ryhmään ja suoriutui tehtävistä kaikista lapsista heikoimmin. Poika oli iältään 5,73 ja terveystietojen mukaan hänellä oli levottomuutta. Lapsi oli tehtävien aikana hyvin vilkas, keskittyminen herpaantui helposti ja mielenkiinto kohdistui tehtävien ulkopuolisiin asioihin. Lapsen istuma-asento täysistunnassa oli huono, hän istui selkä pyöreänä nojaten käsillä lattiaan. Keinuessaan lapsi vei kädet eteen tasapainottamaan ja joutui ajoittain ottamaan tukea lattiasta. Jalat puristuivat liikkeen aikana yhteen ja lapsi liioitteli pään liikkeitä. Lisäksi lapsen yrittäessä suoriutua tehtävästä nopeasti keinumisen rytmistä tuli epätasainen ja töksähtelevä. Yhdellä jalalla seistessä lapsi ei pitänyt päätä ja katsetta paikoillaan, vaan hän katseli välillä testaajaansa, välillä jalkoihin. Käsien tasapainottavat liikkeet olivat tarpeettoman suuria. Lapsi heilutti ja pyöritteli käsiään, mikä häiritsi tasapainoa. Ylläpitääkseen tasapainon lapsi kallisti vartaloaan eteen ja sivuille, huojui voimakkaasti ylävartalon kontrolloinnin ollessa puutteellista. Lisäksi lapsi liikutti tukijalkaa ja hyppi paikallaan. Tasapainokyykyssä lapsella oli vaikeuksia hahmottaa liike. Suorituksen aikana ylävartalo kallistui huomattavasti eteen ja vartalo oli veltto. Keskivartalon ja lantion hallinnan heikkous näkyi selvästi viivakävelyssä siten, että sekä eteen että taaksepäin kävellessä lapsi huojui voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon. Jalan asettaminen viivalle oli epävarmaa ja epätarkkaa, jolloin askeleet olivat töksähteleviä. Erityisesti eteenpäin kävelyssä tasapainottavat käsiliikkeet olivat liioiteltuja ja ne häiritsivät tasapainoa. Taaksepäin kävelyssä lapsi lisäsi vauhtia helpottaakseen tehtävän suoritusta eikä ajoittain astunut askelta toisen taakse, vaan tukijalan viereen.

9 POHDINTA

Tämä tutkimus oli ensimmäinen vaihe tasapainon laadullisen arviointivälineen kehittämisessä. Pää tarkoituksena oli luoda havainnoinnin tukena käytettävä arviointilomake, joka sisältää laadulliset kriteerit tasapaino-tehtävien arviointiin. Tutkimuksessa kehitetyn ja testatun arviointilomakkeen todettiin soveltuvan tietyiltä osin tasapainon laadulliseen arviointiin.

Arviointilomakkeen soveltuvuutta tutkittiin kahden havainnoitsijan tekemien arvioiden toistettavuutta tarkastelemalla. Heidän tekemiensä arvioiden yhtäpitävyys todettiin merkitseväksi, mikä osoittaa hyvää reliabiliteettia. Tämä voi johtua siitä, että havainnoitsijat kehittivät arviointilomakkeen ja sen kriteerit itse. He myös tekivät arviointien yhteydessä kriteerien rajanvedot, milloin kriteerin voidaan katsoa olevan nähtävissä ja milloin ei. He harjoittelivat havainnointia ja lomakkeen käyttöä kahden koekäytön ja pilottitutkimuksen avulla, mikä myös osaltaan paransi yhtäpitävyytuloksia.

Havainnoitsijoiden arvioinneissa parhaimmat yhtäpitävyysprosentit olivat tasapainokyykyssä. Tämä saattaa johtua siitä, että tasapainokyykyssä oli kaikista tehtävistä vähiten kriteerejä ja ne olivat selkeästi rajattuja. Tehtävässä oli vähän liikkuvia komponentteja, mikä myös helpotti havainnointia. Heikoimmat yhtäpitävyydet saatiin oikealla jalalla seisonnassa sekä viivakävelyssä taakse. Tämä voi johtua siitä, että yhdellä jalalla seisomisessa ja viivakävelyssä oli määrällisesti eniten arvioitavia kriteerejä. Lisäksi tämän tyyppiset tehtävät ovat hyvin moniulotteisia arvioitavaksi ja ovat yleisesti ottaen lapsille vaikeita suorittaa.

Arviointilomake osoitti ryhmien erottelukykyä yhdellä jalalla seisomisessa, viivakävelyssä ja tasapainokyykyssä. Ainoastaan keinuminen istuen ei erotellut ryhmiä lainkaan toisistaan. Tulos oli sikäli odotettava, että yhdellä jalalla seisominen ja viivakävely ovat useissa testistöissä käytettyjä tehtäviä ja niiden on todettu erottelevan motorisesti häiriöiset ja normaalisti kehittyneet lapset toisistaan. Tehtävät mittaavat kehon hallintaa paikallaan ja hitaassa liikkeessä sekä vaativat kehon eri osien yhtäaikaista koordinaatiota, minkä on todettu olevan ongelmallista motorisesti häiriöiselle lapselle.

Myös muissa laadullisia piirteitä huomioivissa tutkimuksissa yhdellä jalalla seisomisen ja viivakävelyn on todettu erottelevan motorisesti häiriöiset ja normaalisti kehittyneet lapset. Rihdon (1999) tutkimuksessa erityisesti vasemmalla jalalla seisomisessa ja viivakävelyssä taakse esiintyi DCD-lapsilla enemmän vaikeuksia kuin vertailuryhmän lapsilla. Jorvin karkeamotorisen testin avulla tehdyssä tutkimuksessa (Talvitie ym. 1998) puomilla kävelyn taakse (verrattavissa viivakävelyyn) todettiin erottelevan kömpelöt lapset normaaleista.

Yhden jalan seisonnan ja viivakävelyn kriteerit ovat asiantuntijoiden kehittämiä, aiemmin testattuja ja nähtävästi hyväksi todettuja. Tosin tutkimuksissa ei yleensä ole raportoitu kriteerikohtaista erottelukykyä, kuten tässä tutkimuksessa on pyritty tekemään, eikä niiden valikoitumisesta testistöihin ole sen vuoksi saatavilla perusteita. Tasapainokyykky -tehtävästä, joka on yksinkertaistettu versio määrällisen MOT-testistön (Zimmer 1987) tehtävästä (istuudutaan lattialle risti-istuntaan ja nouseaan ylös samalla palloa pidellen), ei ole olemassa aiemmin kehiteltyjä laadullisen arvioinnin kriteerejä ja sen erottelukyky oli odottamaton tulos.

Erottelevimmat kriteerit ryhmien välillä olivat yhdellä jalalla seisomisessa ja viivakävelyssä, jotka olivat myös ryhmiä parhaiten erottelevat tehtävät. Yhdellä jalalla seisomisessa erotteleviksi kriteeriksi osoittautuivat kaksi kriteeriä. ”Ei pidä päätä ja katsetta vakaana” kuvaa lasta, jonka katse vaelsi eikä hän kyennyt kontrolloimaan pään asentoa helpottaakseen tasapainon ylläpitoa. Toisaalta, joku lapsista kykeni säilyttämään tasapainon, vaikka katseli ajoittain ympärilleen eikä pitänyt päätä paikoillaan. Katseen ja pään vakaana pitämisen ohella toinen erotteleva kriteeri ”Huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon” kertoo siitä, että lapsi ei staattisessa asennossa tasapainon horjuessa kykene palauttamaan hallitusti vakaata asentoa, vaan pyrkii kompensoimaan voimakkaalla huojumisella. Nämä kriteerit esiintyivät usein yhdessä.

Myös viivakävelyssä oli kaksi kriteeriä, jotka erottelivat DCD- ja vertailuryhmän lapset. ”Jalan asettaminen viivalle epävarmaa/ epätarkkaa” kuvaa ensisijaisesti sitä, miten lapsi ei hitaassa dynaamisessa liikkeessä hallitse tukijalan ja keskivartalon kontrollointia astuessaan toisella jalalla viivalle. Kompensoivana keinona esiintyivät tukijalan yliojennus polvesta tai alaraajojen jäykistäminen. Lisäksi kriteeri saattoi kertoa vaikeudesta hahmottaa viivan suuntaa tai leveyttä tai epävarmuudesta ja jännittämisestä tehtävän aikana. Tämä kriteeri esiintyi usein

yhdessä kriteerin ”Askeleet töksähteleviä (ei jousta polvista)/ pysähtelee” kanssa. Lapsilla, joilla oli vaikeutta jalan asettamisessa viivalle, askeleista tuli töksähteleviä alaraajojen jäykistämisen jälkeen. Epävarmuus ja jännittäminen saattoivat myös aiheuttaa jäykkää ja pysähtelevää etenemistä.

Heikosti suoriutuneiden lasten kuvauksista voidaan huomata, että näillä lapsilla esiintyy usein merkitsevästi erottelevien kriteerien laadullisia piirteitä eli pään ja katseen vakauden puutteita, voimakasta huojuntaa, töksähtelevää kävelyä ja epätarkkuutta viivalle astumisessa. Myös Rihto (1999) havaitsi tutkimuksessaan, että ne lapset, joilla oli selviä motorisia häiriöitä sekä osa niistä lapsista, joilla oli lieviä motorisia häiriöitä, eivät pitäneet katsetta ja päätä vakaana tasapainotellessaan. Pelkästään yksittäisten kriteerien perusteella ei pidä tehdä johtopäätöksiä lapsen tasapainotaidoista kokonaisuudessaan. Laadullisten piirteiden tutkiminen tarjoaa kuitenkin arvokasta tietoa lapsen ongelmien taustatekijöistä, kuten esimerkiksi keskivartalon hallinnan heikkoudesta tai keskittymisvaikeuksista.

Ryhmien sisällä havaittu heterogeenisuus saattoi johtua osittain siitä, että lapset valikoituivat tutkimuksen DCD- ja vertailuryhmään pelkästään KEMO-testistöstä suoriutumisensa perusteella. Testistössä mitataan karkeamotoristen taitojen lisäksi hienomotorisia taitoja, kehon- ja suuntien hahmottamista, rytmiikkaa ja voimankäyttöä. Lapsen valikoituminen DCD-ryhmään ei näin ollen ehkä johtunut vaikeuksista asennonhallinnassa tai tasapainossa, vaan vaikeudet motoriikan muilla osa-alueilla saattoivat aiheuttaa huonon testituloksen. Kummassakin ryhmässä lasten suoriutumisesta oli mahdoton linjata yhtenäistä profiilia, koska vaikeudet esiintyivät lasten kesken eri tehtävissä.

Havainnoinnin tukena käytettävän arviointilomakkeen tarkoituksena oli sisältää valmiit laadulliset kriteerit, joiden avulla vähemmänkin kokemusta omaava fysioterapeutti voisi kuvata lasten suoritusta nopeasti, tarkasti ja luotettavasti. Käytännön syistä arviointilomake ei voi sisältää rajatonta määrää kriteerejä, mikä asetti tiettyjä vaatimuksia kriteerien kehittämiseksi. Hankaluutta tuottikin suoritustapaa mahdollisimman tarkasti kuvaavien kriteerien laatiminen sekä yksittäisen piirteen kuvaaminen ytimekkäässä ja selkeästi ymmärrettävässä sanamuodossa. Kuitenkin liian tarkat ja pelkistetyt kriteerit saattavat jättää arvioinnin ulkopuolelle suorituksessa havaittavissa olevat vivahteet, jotka ovat

merkityksellisiä eroteltaessa selviä ja lieviä motorisia häiriöitä tai arvioitaessa kehityksessä tapahtuvaa muutosta. Arviointilomakkeen kriteerit olivat helposti arvioitavissa ja siten käyttökelpoisia, mutta useista uupuu tärkeät vivahteet, joilla eritasoisia häiriöitä voidaan havaita.

Arviointilomakkeessa esiintyi kriteerejä, jotka sisälsivät kaksi eri piirrettä (kallistaa/ kiertää ylävartaloa tarpeettomasti), mutta ainoastaan yhden merkintävaihtoehdon (K, E tai —). Tämä johtui siitä, että kriteerien määrää pyrittiin pitämään alhaisena ja kriteerin kuvaavat piirteet olivat lähellä toisiaan. Tällainen kriteeri on epätarkka ja kaventaa suorituksen kuvausta. Mikäli kriteerit säilytetään tällaisina, voisi merkintätapaa muuttaa niin, että esiintyvä piirre alleviivataan. Lisäksi osa kriteereistä on useista muotoiluista huolimatta epätarkkoja esimerkiksi keinumisen kriteeri ”huono istuma-asento häiritsee suoritusta” ei kerro, millainen huono istuma-asento on.

Yksi keinumisen kriteereistä ”ei oikease päätä vartalon kallistuessa sivulle” perustuu aikuisten tasapainoreaktiomalleihin eikä sellaisenaan sovellu tutkimuksen kriteeriksi. Erään tutkimuksen mukaan 3-6-vuotiailla lapsilla voi asennonhallinnassa vielä esiintyä pään stabilointia yhteen vartalon kanssa ns. blokkina, mikä mahdollistaa heille tasapainon ylläpitämisen (ks. 2.4, Assaiante ja Amblard 1992, 1993, Shumway-Cook & Woollacott 1995, 278-280 ja Massion & Woollacott 1996, 52-53 mukaan). Osa lapsista suoritti keinumisen aikuiselle tyypillisellä tavalla oikeisten pään vertikaalilinjaan. Osalla kuitenkin oli vaikeuksia tehtävän suorittamisessa, mikä näkyi pään liioittelevana liikkeenä, heilumisena puolelta toiselle tai liikkeen johtamisena pään avulla. Ehkä kriteerin olisikin kuulunut olla esimerkiksi ”Liioitellut pään liikkeet”.

Tutkimuksen tekijät ovat sekä lasten fysioterapian saralla että arviointivälineen kehittämisessä kokemattomia. Tutkimus osoittautui erittäin haastavaksi, sillä käytettävissä on hyvin vähän raportteja laadullisen mittarin kehittämisestä. Tässä tutkimuksessa on käytetty hyväksi Boycen ym. raporttia (1991b) laadullisen mittarin kehittämisestä. On olemassa tutkimuksia, joissa on tutkittu laadullisten kriteerien avulla CP-vammaisia, normaalisti kehittyneitä tai dysleksia - lapsia (Boyce 1991a, 1991b; Slobounov & Newell 1994; Rihto 1999). Laadullisia kriteerejä

laadittaessa havaittiin, ettei tutkimuksissa ole raportoitu lasten motorista suoriutumista kuvaavien laadullisten kriteerien teoriapohjaa tai niiden valintaperusteita.

Tässä tutkimusasetelmassa olisi voinut kahden kokemattoman havainnoitsijan lisäksi olla kolmas ulkopuolinen fysioterapeutti havainnoitsijana. Kolmas havainnoitsija olisi tuonut syvyyttä kriteerien soveltuvuuden tarkasteluun ja niiden käyttökelpoisuuteen sekä vaikuttanut arvioiden toistettavuudesta saatuihin tuloksiin. Arviointilomakkeen kehittämistyön jatkuessa tällainen asetelma lisäisi tutkimuksen luotettavuutta. Saman tutkimusjoukon käyttäminen sekä pilotti- että varsinaisessa tutkimuksessa heikentää myös osaltaan tutkimuksen luotettavuutta ja kriteerien yleistettävyyttä, koska kriteerejä muokattiin pilottitutkimuksen jälkeen tutkimusjoukosta havaittujen piirteiden perusteella. Lisäksi tutkimusjoukko on liian pieni tutkimustulosten yleistämiseksi. Tutkimusjoukon ollessa pieni tilastolliset analyysit voivat helposti vääristyä. Tilastolliset menetelmät perustuvat tässä tutkimuksessa pitkälti summamuuttujiin ja keskiarvojen vertailuun. Monimuotoisempien tilastollisten analyysimenetelmien käyttöä rajoitti kaksiluokkainen pisteytys ja havaintojen pieni lukumäärä.

Jatkotutkimuksissa olisi hyvä verrata laadullisen arvioinnin tuloksia motorisen testistön määrällisiin tuloksiin ja tutkia valideiksi todettujen kriteerien kykyä havaita todelliset tasapainohäiriöt (spesifisyys) ja herkkyyttä erotella eriasteiset tasapainohäiriöt (sensitiivisyys). Suurempi tutkimusjoukko voisi tuoda esiin enemmän erottelevia kriteerejä ja lapsella esiintyviä laadullisia piirteitä sekä lisätä tutkimuksen luotettavuutta.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Tutkimus edustaa ensimmäistä vaihetta laadullista arviointivälinettä kehitettäessä
- Kahden havainnoitsijan on mahdollista tehdä yhdensuuntaisia, luotettavia arvioita lasten motorisesta suoriutumisesta, kun arviointiväline on tuttu ja sen käyttöä on riittävästi harjoiteltu
- Tuloksia voidaan käyttää suuntaa antavina laadullisia piirteitä kuvaavia kriteerejä laadittaessa
- Tutkimuksessa käytetty arviointilomake vaatii edelleen kehittämistä, jotta se voitaisiin ottaa yleisempään käyttöön
- Jatkotutkimuksissa olisi hyvä olla suurempi tutkimusjoukko ja kolmas, ulkopuolinen havainnoitsija luotettavuuden parantamiseksi

LÄHTEET

- Ahonen, T. 1990. Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Jyväskylän yliopisto: Jyväskylä studies in education, psychology and social research.
- Ahonen, T. 1995. Kehitykselliset koordinaatiohäiriöt. Teoksessa: Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M., Riita, T. (toim.) Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma. Juva: Wsoy. 247-263.
- Ahonen, T. 1997. Kömpelö lapsi kaipaa harjoitusta. Hyvä Terveys, 7, 28-31.
- Ahonen, T. & Cantell, M. 1999. Kehityksellisten motoristen häiriöiden kuntoutus. Teoksessa: Ahonen, T. & Aro, T. Oppimisvaikeudet - kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena. Juva: WSOY, Ateena kustannus. 78-101.
- American Psychiatric Association, 1994. Diagnostic and statistical manual of mental disorder (4. painos) (DSM-IV). Washington, D.C.: American Psychiatric Association.
- Armitage, M. & Larkin, D. 1993. Laterality, motor asymmetry and clumsiness in children. Human Movement Science, 12, 155-177.
- Atwater, S.W., Crowe, T.K., Deitz, J.C. & Richardson, P.K. 1990. Inter-rater and test-retest reliability of two pediatric balance tests. Physical Therapy, 70, 2, 79-87.
- Ayres, J.A. 1984. Kun lapsi ei opi leikkimään. Ammattikasvatusthallitus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Benson, J. & Schell, B.A. 1997. Measurement theory: Application to occupational and physical therapy. Teoksessa: Van Densen, J. & Brunt, D. Assessment in occupational therapy and physical therapy. W.B. Saunders Company. 3-24.
- Bernhardt, J., Bate, P.J. & Matyas, T.A. 1998. Accuracy of observational kinematic assessment of upper-limb movements. Physical therapy, 78, 3.
- Boyce, W.F., Gowland, C., Hardy, S., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Plews, N., Goldsmith, C. & Russell, D.J. 1991a. Development of a quality-of-movement measure for children with cerebral palsy. Physical Therapy, 71, 820-832.
- Boyce, W.F., Gowland, C., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Plews, N., Goldsmith, C., Russell, D.J., Wright, V. & Zdrobov, S. 1991b. Measuring quality of movement in cerebral palsy: a review of instruments. Physical Therapy, 71, 813-819.

- Boyce, W.F., Gowland, C., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Plews, N., Goldsmith, C.H., Russell, D.J., Wright, V., Potter, S. & Harding, D. 1995. The Gross Motor Performance Measure: validity and responsiveness of a measure of quality of movement. *Physical Therapy*, 75, 7, 603-613.
- Burton, A.W. & Miller, D.E. 1998. *Movement skill assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Cahill, B.M., Carr, J.H. & Adams, R. 1999. Inter-segmental co-ordination in sit-to-stand: an age cross-sectional study. *Physiotherapy Research International*, 4, 1, 12-27.
- Cantell, M. 1998. *Developmental coordination disorder in adolescence: Perceptual-motor, academic and social outcomes of early motor delay*. Research reports on sport and health. Jyväskylä: Kopijyvä ER-paino.
- Cantell, M., Smyth, M.M. & Ahonen, T. 1994. Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 115-129.
- Cheatum, B.A & Hammond, A.A. 2000. *Physical activities for improving children`s learning and behavior. A guide to sensory motor development*. Human kinetics.
- Era, P. 1997. Havaintomotoriikan ja kehon asennonhallintakyvyn muutokset vanhetessa ja liikunta. Teoksessa: Era, P. (toim.) *Ikääntyminen ja liikunta*. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 108. Likes. 49-62.
- Fisher, A.G. & Bundy, A.C. 1982. Equilibrium reactions in normal children and in boys with sensory integrative dysfunctions. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 2, 3, 171-183.
- Gabbard, C.P. 1992. *Lifelong motor development*. (2nd edit.) USA: Brown & Benchmark.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. 1997. *Understanding Motor Development in Children*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Galley, P.M. & Forster, A.L. 1988. *Liikkuva ihminen*. Perustietoa lääkintävoimistelijaopiskelijoille. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Gowland, C., Boyce, W.F., Wright, V., Russell, D.J., Goldsmith, C.H. & Rosenbaum, P.L. 1995. Reliability of the Gross Motor Performance Measure. *Physical Therapy*, 75, 7, 597-602.
- Harrison, E.L., Duenkel, N., Dunlop, R. & Russell, G. 1994. Evaluation of single-leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Physical Therapy*, 74, 3, 245-252.

- Hauptstein, T. & Goldie, P. 2000. Visual judgements of steadiness in one-legged stance: reliability and validity. *Physiotherapy Research International*, 5, 3, 141-156.
- Haywood, K.M. 1993. Life span motor development. Second edition. Human Kinetics.
- Henderson, S.E. & Barnett, A.L. 1998. The classification of specific motor coordination disorders: some problems to be solved. *Human Movement Science*, 17, 4-5, 449-469.
- Henderson, S.E. & Sugden, D.A. 1992. Movement Assessment Battery for Children. Record form. United Kingdom: The Psychological Corporation.
- Hoare, D. 1994. Subtypes of developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 158-169.
- Howe, T. & Oldham, J. 1997. Posture and Balance. Teoksessa: Trew M. & Everett T. Human movement: An introductory text. Third edition, Churchill Livingstone, 105-118.
- Huh, J., Williams, H.G. & Burke, J.R. 1998. Development of bilateral motor control in children with developmental coordination disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 40, 474-484.
- Kadesjö, B. & Gillberg, C. 1999. Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of American Academy of child Adolescent Psychiatry*, 38, 7, 820-828.
- Kaplan, B.J., Wilson, B.N., Dewey, D. & Crawford, S.G. 1998. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, 17, 4-5, 471-490.
- Larkin, D. & Hoare, D. 1992. The Movement approach: A window to understanding the clumsy child. Teoksessa: Summers, J.J. (edit.) Approaches to the study of motor control and learning. Elsevier Science Publishers. 413-439.
- Maeland, A.F. 1992. Identification of children with motor coordination problems. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 9, 330-342.
- Massion, J. & Woollacott, M.H. 1996. Posture and Equilibrium. Teoksessa: Bronstein, A.M., Brandt, T. & Woollacott, M.H. Clinical disorders of balance, posture and gait. Arnold, London, 1-18.
- Mon-Williams, M.A., Wann, J.P. & Pascal, C. 1999. Visual-proprioceptive mapping in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 247-254.
- Niitamo, E. 1996. Karkeamotorisen testin luotettavuuden arviointi normaaleilla ja kömpelöillä 5-vuotiailla lapsilla. Fysioterapian Pro gradu -tutkielma.

- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.
- Numminen, P. 1995. Alle kouluikäisten lasten havaintomotorisia ja motorisia perustaitoja mittaavan APM-testistön käsikirja. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 98. Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö (LIKES), Jyväskylä.
- Numminen, P., Sääkslahti, A. & Viljanen, T. 1995. Liikunta kehittää lapsen kykyjä tunnistaa ja tulkita havaintoja. Liikunta ja tiede, 3, 12-15.
- Piek, J.P. & Edwards, K. 1997. The identification of children with developmental coordination disorder by class and physical education teachers. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 55-67.
- Rihto, L. 1999. Laadullinen arviointi Movement ABC –testillä. *Fysioterapia*, 8, 31-34.
- Sandström, M. 1994. Käsitys pystyasennon säätelystä muuttunut. *Fysioterapia*, 4, 16-19.
- Sandström, M. 1995. Aistit ruumiin sisäisen mallin rakentajina. *Fysioterapia*, 3, 21-26.
- Schoemaker, M.M. 1992. *Physiotherapy for clumsy children: An effect evaluation study*. Groningen: Stichting Kinderstudies.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. 1985. The growth of stability: postural control from a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, 17, 131-147.
- Schumway-Cook, A. & Woollacott, M. 1995. *Motor control: Theory and practical applications*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Slobounov, S.M. & Newell, K.M. 1994. Dynamics of posture in 3- and 5-year-old children as a function of task constraints. *Human Movement Science* 13, 861-875.
- Smyth, M.M. & Mason, U.C. 1998. Use of proprioception in normal and clumsy children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 40, 672-681.
- Talvitie, U., Niitamo, E., Berg, R., Immonen, M. & Storås, K. 1998. Lasten karkeamotoristen taitojen arviointi fysioterapiassa. Jorvin karkeamotorinen testi 5-vuotiaille. Terveystieteen laitoksen julkaisusarja 7. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä.
- Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäri, T. 1999. *Fysioterapia*. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Tan, L.E. 1985. Laterality and motor skills in four-year-old children. *Child Development*, 56, 119-124.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. 1990. *Research methods in physical activity*. Human Kinetics Publishers. 286-291.

- Trew, M. & Everett, T. 1997. Evaluating and measuring human movement. Teoksessa: Trew, M. & Everett, T. Human movement. An introductory text. (3rd edit.) Churchill Livingstone. 225-241.
- Wade, M.G. & Jones, G. 1997. Role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Physical Therapy*, 77, 6, 619-628.
- Wann, J.P., Mon-Williams, M. & Rushton, K. 1998. Postural control and co-ordination disorders: The swinging room revisited. *Human Movement Science*, 17, 491-513.
- Westcott, S.L., Lowes, L.P. & Richardson, P. K. 1997. Evaluation of Postural Stability in Children: Current Theories and Assessment Tools. *Physical Therapy*, 77, 6, 629-645.
- Willoughby, C. & Polatajko, H. J. 1995. Motor problems in children with developmental coordination disorder: Review of the literature. *The American Journal of Occupational Therapy*, 49, 8, 787-794.
- Wilson, P.H. & McKenzie, B.E. 1998. Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: A meta-analysis of research findings. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 39, 6, 829-838.
- Woollacott, M., Debû, B. & Mowatt, M. 1987. Neuromuscular control of posture in the infant and child: Is vision dominant? *Journal of Motor Behaviour*, 19, 2, 167-186.
- Woollacott, M. & Shumway-Cook, A. 1990. Changes in posture control across the life span – a system approach. *Physical Therapy*, 70, 12, 799-807.
- Wright, H.C. & Sugden, D.A. 1996. The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 357-371.
- Zimmer, R. & Volkmer, M. 1987. MOT 4-6. Motoriktest für vier-bis sechsjährige Kinder. Manual. Beltz test gesellschaft Weinheim.

PÄIVÄKOTI _____ RYHMÄ _____ TEST. _____ NRO _____
 PVM ___/___/___ SYNT.AIKA ___/___/___ IKÄ _____ NIMI _____ T/P _____
 PITUUS _____ PAINO _____ DG _____
 DOMIN. KÄSI _____ JALKA _____ PIST. _____ ARVIO _____

1. Kehonosat

___ vatsa/maha ___ kaula ___ polvi ___ olkapää
 ___ selkä ___ poski ___ nilkka ___ kyynärpää
 ___ kylki ___ otsa ___ kantapää ___ ranne

2. Raajojen liikesuunnat

___ ylös ___ sivulle ___ eteen ___ taakse ___ alas

3. Vasen ja oikea

___ ok ___ vk ___ oj ___ vj

4. Keinuminen

5. Lateraalisuus ja rytmi

- a: kummallakin kädellä sivulle ja reisiin
 b: oikealla kädellä lattiaan ja oikeaan reiteen
 c: vasemmalla kädellä lattiaan ja vasempaan reiteen
 d: oikealla kädellä lattiaan ja vasempaan reiteen
 e: vasemmalla kädellä lattiaan ja oikeaan reiteen

6. Yhdellä jalalla seisominen

3 yritystä

7. Yhdellä jalalla seisominen ja luettelu

3 yritystä

oikea jalka
 vasen jalka

8. Tasapainokyykky

3 yritystä

9. Tasapainokävelyt

2 yritystä

eteenpäin
 taaksepäin

10. Hernepussin heitto

3+5 heittoa

11. Hernepussin kiinniotto

3+5 heittoa

12. Hyppelyt

tasahyppy
 oikealla jalalla
 vasemmalla jalalla
 haarahyppy

13. Sarjatehtävä

14. Kuvioiden jäljennys

15. Käsien kierto

16. Asentojen kopioiminen

haaraseisonta, oikea käsi lantiolla, vasen pään päällä
 perusasento, oikea käsi leuassa, vasen vatsan oikealla puolella
 perusasento, vasen käsi vasemmassa korvassa, oikea vatsan vas. p.

17. Tila ___ l:n rauhallisuus ___ keskittyminen ___ ymmärtäminen ___ kiinnostavuus ___ (1,2,3)

LKM /YMPYRÖINTI

1. X__ ES__
 2. X__ ES__
 3. X__
 4. X H E ES
 5a X N E ES IV
 5b X N E ES
 5c X N E ES
 5d X N E ES
 5e X N E ES
 6. O__s V__s (1)___
 7. (1)___
 O X H/_s/_ E ES
 V X H/_s/_ E ES
 8. X E ES
 9.
 ep X H/___ E ES
 tp X H/___ E ES
 10. Käsi ___
 20__ 30__ 40__ 50__ E__
 11.
 X__ H__ E__ ES
 12. (1)___
 X H/_/_ E ES
 X H/_/_ E ES
 X H/_/_ E ES
 X H/_/_ E ES
 13. X H/_/_ E ES
 14. X__ OTE _____
 15. ___ krt
 16.
 X H E ES
 X H E ES
 X H E ES

ARVIOINTILOMAKE TASAPAINOTEHTÄVIEN LAADULLISEEN ARVIOINTIIN

Lapsi nro. _____ Ikä _____ Tyttö _____ Poika _____

Merkitse arviosi X:lla seuraavasti: K = on nähtävissä suorituksen aikana, E = ei ole nähtävissä suorituksen aikana ja — = ei pysty arvioimaan. Jokaisen kriteerin kohdalle tulee merkintä. Hyväksytystä suorituksesta arvioidaan paras yritys, hylätystä kaikki yritykset kokonaisuutena.

KEINUMINEN ISTUMA-ASENNOSSA

| | K | E | — |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ei oikease päätä vartalon kallistuessa sivulle | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Otaa selvästi käsillä tukea lattiasta/ jaloista | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Huono istuma-asento häiritsee suoritusta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vartalo jäykkä /jännittynyt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Keinuminen varovaista (pakara ei irtoa lattiasta) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Painonsiirto epäsymmetristä/ onnistuu vain toiselle puolelle (o__ / v__) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Keinumisen rytmi epätasainen (töksähtelevä) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Levittää jalkoja laajentaakseen tukipintaa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Muuta huomioitavaa _____ | | | |

YHDELLÄ JALALLA SEISOMINEN

| | <u>OIKEA</u> | | | <u>VASEN</u> | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | K | E | — | K | E | — |
| Ei pidä päätä ja katsetta vakaana | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ei tee tai tekee vähän tasapainottavia käsiliikkeitä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liioitellut käsiliikkeet häiritsevät tasapainoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Toinen yläraaja selvästi passiivisempi (o__ / v__) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kallistaa/kiertää ylävartaloa tarpeettomasti | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vartalo on jäykkä/jännittynyt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tukeutuu vapaalla jalalla tukijalkaan | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Laskee vapaan jalan maahan säilyttääkseen tasapainon | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liikuttaa tukijalkaa säilyttääkseen tasapainon | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Epäsymmetria tasapainottavissa liikkeissä jalkojen välillä | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | |
| Muuta huomioitavaa _____ | | | | | | |

Liite 2 (2/2)

TASAPAINOKYYKKY

Tuo kädet eteen - alas ylläpitääkseen tasapainon
Hakee tukea laskien pallon pään päälle

K E —
○ ○ ○
○ ○ ○

Ylävartalo kallistuu huomattavasti eteen
Vartalo on veltto/ asento ”lysähtää” suorituksen aikana

○ ○ ○
○ ○ ○

Otaa askeleen eteen/sivulle laajentaakseen tukipintaa
Puristaa polvet yhteen tukea hakien

○ ○ ○
○ ○ ○

Muuta huomioitavaa _____

VIIIVAKÄVELY**ETEEN****TAAKSE**

Ei pidä päätä ja katsetta vakaana

K E —
○ ○ ○

K E —
○ ○ ○

Ei tee tai tekee vähän tasapainottavia käsiliikkeitä
Liiotellut käsiliikkeet häiritsevät tasapainoa
Toinen yläraaja selvästi passiivisempi (o_/v_)

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

Huojuu voimakkaasti ylläpitääkseen tasapainon
Vartalo on jäykkä/jännittynyt
Vartalo on veltto

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

Jalan asettaminen viivalle epävarmaa/epätarkkaa
Liian nopea tempo haittaa suoritusta
Askeleet töksähteleviä (ei jouta polvista)/ pysähtelee
Astuva jalka ei siirry toisen eteen/taakse

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○

Muuta huomioitavaa _____

YHTEENVETO HAVAINNOISTA: (keskittyminen, jännittäminen, luovuttaminen,
assosiaatioliikkeet)

ARVOISA PÄIVÄHOITOHENKILÖSTÖ

Lappeenrannassa on tehty vuodesta 1998 lähtien lasten liikunnallisen kehityksen seurantaan liittyvää tutkimusta. Tutkimus on Jyväskylän yliopiston ja Niilo Mäki Instituutin yhteisprojekti, jossa Lappeenrannan kaupungin sosiaali- ja terveystieteiden osasto on mukana. Ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin vanhempien suostumuksella n. 920 vuosina 1993 ja 1994 syntyneitä lasta n. 20 minuuttia kestävästä leikinomaisen testin avulla.

Tutkimuksesta on vielä jäljellä toinen vaihe eli liikesuoritusten videokuvaukset liikeanalyysiä varten. Tässä vaiheessa testataan vielä 60-80 lasta. Tästä osiosta valmistuu pro gradu-työ Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitokselle ja sen tekijöinä ovat fysioterapeutit Annamari Turunen ja Kati Piilikangas. Tutkimuksesta kokonaisuudessaan vastaa edelleen Kaisu Laasonen ja hän on testajana mukana koko ajan kuvaustilanteessa.

Koska suurin osa vuosina 1993 ja 1994 syntyneistä lapsista on jo ylittänyt testin kannalta sopivimman iän, toivomme, että voisimme täydentää tutkimusryhmää vuosina 1995 ja 1996 syntyneillä lapsilla. Lapsen iän tulisi olla 4½-6½ vuotta. Testejä tehdään kuvausteknisistä syistä vain osalle neljässä päiväkodissa olevista lapsista (Kanavansuun, Snellmanin, Uus-Lavolan ja Voisalmen päiväkodit). Kustakin päiväkodista testaukseen osallistuu n. 20 lasta päiväkodin henkilöstön valinnan mukaisesti. **Olisi tärkeää, että tutkittavaan ryhmään tulisi motoriselta suoriutumisltaan eritasoisia lapsia. Testaukset ja kuvaukset tehdään viikolla 8 yhtenä tai korkeintaan kahtena päivänä/päiväkoti, joten olisi tärkeää, että valittavat lapset olisivat säännöllisesti hoidossa.** Päivistä sovitaan myöhemmin päiväkotien kanssa.

Kuvamateriaalia käytetään ainoastaan tutkimustarkoitukseen (liikesuoritusten piirteiden analysointi) ja se hävitetään tutkimuksen valmistuttua. Kaikki tutkimuksessa kerättävä tieto tullaan käsittelemään ehdottoman luottamuksellisesti. Tutkijat ja tutkimuksessa teknisesti avustavat henkilöt ovat vaitiolovelvollisia.

Lasten vanhemmilta pyydetään lupa lapsen osallistumiseen ja kuvaukseen. Tämä kuvauslupa pyydetään aiemman ilmoituksen mukaisesti erikseen myös niiltä lapsilta, joilla on jo aikaisemmin lupa osallistua testaukseen. Pyydämme, että päiväkotihenkilöstö antaa tutkijoiden toimittamat lupakyselykirjeet vanhemmille ja ottaa palautukset vastaan aikaisemmin käytännön mukaisesti. Kaisu Laasonen hakee luvat päiväkodeista. Lisätietoja tutkimuksesta antaa tutkija Kaisu Laasonen, puh. 040-5411867, osoite: Panssarikatu 2 D 45 53850 Lappeenranta.

Lappeenrannassa 22.1. 2001

Kaisu Laasonen
tutkija



MK/KL

23.1.2001

ARVOISAT HUOLTAJAT

Lappeenrannassa on tehty vuodesta 1998 lähtien lasten liikunnallisen kehityksen seurantaan liittyvää tutkimusta yhteistyössä Jyväskylän yliopiston, Niilo Mäki Instituutin ja Lappeenrannan kaupungin sosiaali- ja terveystieteiden viraston kanssa. Ensimmäisessä vaiheessa testattiin n. 920 vuosina 1993 ja 1994 syntyneitä lasta n. 20 minuuttia kestävä leikinomaisen testin avulla.

Tutkimuksesta on vielä jäljellä toinen vaihe eli liikesuoritusten videokuvaukset liikeanalyysiä varten. Tässä vaiheessa testataan vielä n. 40 lasta. Tästä osiosta valmistuu pro gradu-työ Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitokselle ja sen tekijöinä ovat fysioterapeutit Anna-Mari Turunen ja Kati Piilikangas. Tutkimuksesta kokonaisuudessaan vastaa edelleen Kaisu Laasonen ja hän on testajana kuvaustilanteessa.

Koska suurin osa vuosina 1993 ja 1994 syntyneistä lapsista on jo ylittänyt testin kannalta sopivimman iän, toivomme, että voisimme täydentää tutkimusryhmää vuosina 1995 ja 1996 syntyneillä lapsilla. Testejä tehdään kuvausteknisistä syistä vain neljässä päiväkodissa oleville lapsille (Kanavansuun, Snellmanin, Uus-Lavolan ja Voisalmen päiväkodit). **Kuvamateriaalia käytetään ainoastaan tutkimustarkoitukseen (liikesuoritusten piirteiden analysointi) ja se hävitetään tutkimuksen valmistuttua.**

Toivomme, että tässäkin osiossa voitaisiin käyttää taustatietoina lasten liikunnalliseen kehitykseen liittyviä terveystietoja. Lääkäri tai hänen nimeämänsä terveydenhoitaja antaa tiedot tutkijoiden käyttöön vainmikäli siihen on saatu teidän suostumuksenne. Siinä tapauksessa pyydämme teitä merkitsemään luvan yhteyteen lapsenne neuvolan nimen. **Lapsi voi osallistua tutkimukseen, vaikka ette haluaisikaan antaa hänen terveystietojaan tutkijoiden käyttöön.** Testaus suoritetaan normaalin toiminnan yhteydessä viikolla 8. Lapsenne ei tarvitse mitään erityisiä varusteita tai vaateita tutkimuspäivänä.

Kaikki tutkimuksessa kerättävä tieto tullaan käsittelemään ehdottoman luottamuksellisesti. Tutkijat ja tutkimuksessa teknisesti avustavat henkilöt ovat vaitiolovelvollisia.

Pyydämme Teiltä lupaa lapsenne osallistumiseen edellä kuvattuun tutkimukseen ja lapsen valikoitujen terveystietojen käyttöön. **Tämä kuvauslupa pyydetään aiemman ilmoituksen mukaisesti erikseen myös niiltä lapsilta, joilla on jo aikaisemmin lupa osallistua testaukseen.** Pyydämme, että palautatte vastauslomakkeen (myös kielteisen vastauksen) määräaikana lapsen päiväkotiryhmään. Lisätietoja tutkimuksesta antaa tutkija Kaisu Laasonen, puh. 040-5411867, osoite: Panssarikatu 2 D 45 53850 Lappeenranta.

Lappeenrannassa 23.1.2001

Marja Kosonen
vt. toimialajohtaja

Kaisu Laasonen
tutkija

| Postiosoite | Katuosoite | Puhelin | Telefax |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------|---------------|
| PL 68 53101 LAPPEENRANTA | Raastuvankatu 9 LAPPEENRANTA | (05) 6161 | (05) 616 5900 |

**OSALLISTUMINEN LASTEN LIKUNNALLISEN KEHITYKSEN TUTKIMUKSEEN JA
TESTITILANTEEN VIDEOKUVAUKSEEN**

Liite 3 (3/3)

Lapseni _____

_____ saa osallistua otsikossa mainittuun tutkimukseen ja testitilanteen videokuvaukseen ja lääkäri tai terveydenhoitaja saa antaa tutkimuksessa tarvittavat terveystiedot tutkijoiden käyttöön.
Lapseni käy _____ neuvolassa.

_____ saa osallistua otsikossa mainittuun tutkimukseen ja testitilanteen videokuvaukseen, mutta lapsen terveystietoja ei saa antaa tutkijan käyttöön.

_____ en halua, että lapseni osallistuu otsikossa mainittuun tutkimukseen.

Lappeenrannassa __ / __ 2001

Huoltajan / huoltajien allekirjoitus

Vastaus pyydetään palauttamaan __ / __ 2001 mennessä

_____ päiväkotiin lapsen hoitoryhmään

Liite 4

Liite 4. Tasapainotehtävien kuvaukset

Keinuminen istuma-asennossa kuvaa istumatasapainoa ja keskivartalon hallintaa sivuttaisliikkeessä. Siinä lapsi istuu lattialla täysistunnassa jalat suorana ja kädet vapaasti sivuilla. Suoritus on hyväksytty, kun paino siirtyy pakaralta toiselle symmetrisesti, ilman käsien tukea. Tehtävässä on yksi yritys.

Yhdellä jalalla seisominen on staattinen tasapainotehtävä, jossa arvioidaan tasapainon lisäksi vartalonhallintaa tukipinnan ollessa pieni. Mittauksessa arvioidaan molempien jalkojen suoritukset. Suoritus on hyväksytty, jos lapsi pystyy seisomaan 10 sekuntia, ennen kuin tukijalka liikkuu paikaltaan tai vapaa jalka koskettaa maahan tai tukijalkaan. Tehtävässä on kolme yritystä molemmilla jaloilla ja paras suoritus huomioidaan.

Tasapainokyyky kuvaa tasapainoa sekä vartalon hallintaa kehon painopisteen ollessa korkeammalla ja spatiaalisen tason vaihtuessa liikkeen aikana (ylös-alas). Tässä tehtävässä lapsi seisoo ympyrässä pitäen palloa molemmin käsin pään yläpuolella. Hänen tulee käydä kyykyssä (reidet vaakataso alapuolelle) ja tulla alkuasentoon takaisin. Pallo ei saa koskettaa päätä eikä lapsi saa astua ympyrän ulkopuolelle. Tehtävässä on kolme yritystä.

Viivakävely eteen ja taakse on dynaaminen tasapainotehtävä, jossa arvioidaan tasapainon hallintaa kapealla tukipinnalla kävellessä. Lapsi kävelee kahden metrin matkan 10 cm leveää kaistaa pitkin. Eteenpäin kävely suoritetaan kanta-varvas –askelilla ja taaksepäin tavallisilla askelilla. Jalat eivät saa koskettaa lattiaa.

| Tehtävä | Kriteeri | A1-A2 | | | B1-B2 | | | A1-B1 | | | A2-B2 | | |
|---------|----------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| | | % | Kappa | Sig. | % | Kappa | Sig. | % | Kappa | Sig. | % | Kappa | Sig. |
| Keinu | a | 94 | .478 | .001 | 97 | .785 | | 100 | 1.00 | | 97 | .653 | |
| | b | 97 | .932 | | 97 | .922 | | 97 | .785 | | 97 | .928 | |
| | c | 83 | .633 | | 89 | .650 | | 89 | .739 | | 77 | .440 | .002 |
| | d | 86 | .576 | .001 | 80 | .524 | .002 | 86 | .615 | | 86 | .642 | |
| | e | 94 | .838 | | 86 | .615 | | 94 | .851 | | 91 | .746 | |
| | f | 91 | .748 | | 83 | .318 | .035 | 83 | .426 | .002 | 91 | .717 | |
| | g | 80 | .581 | | 86 | .706 | | 91 | .824 | | 80 | .581 | |
| | h | 97 | .922 | | 94 | .860 | | 91 | .784 | | 94 | .851 | |
| Oikea | a | 91 | .779 | | 70 | .368 | .033 | 82 | .613 | | 85 | .654 | |
| | b | 97 | .872 | | 79 | .397 | .022 | 94 | .798 | | 82 | .404 | .012 |
| | c | 97 | .914 | | 97 | .904 | | 97 | .914 | | 91 | .713 | |
| | d | 100 | 1.00 | | 94 | - | | 91 | -.042 | .796 | 97 | - | |
| | e | 88 | .727 | | 97 | - | | 70 | .118 | .151 | 67 | - | |
| | f | 91 | .780 | | 91 | .800 | | 88 | .727 | | 88 | .718 | |
| | g | 88 | .672 | | 85 | .660 | | 82 | .598 | | 97 | .914 | |
| | h | 88 | .738 | | 88 | .714 | | 85 | .654 | | 91 | .800 | |
| | i | 91 | .742 | | 91 | .742 | | 85 | .569 | .001 | 97 | .914 | |
| | j | 91 | .792 | | 85 | .615 | | 85 | .579 | .001 | 91 | .800 | |
| Vasen | a | 79 | .474 | .001 | 89 | .784 | | 92 | .834 | | 76 | .474 | .001 |
| | b | 95 | .802 | | 89 | .651 | | 89 | .651 | | 95 | .802 | |
| | c | 95 | .872 | | 97 | .930 | .113 | 92 | .790 | | 95 | .872 | |
| | d | 95 | .472 | .004 | 97 | - | | 97 | .655 | | 95 | - | |
| | e | 76 | .501 | .002 | 87 | .228 | | 71 | .345 | .005 | 71 | .193 | .044 |
| | f | 100 | 1.00 | | 97 | .946 | | 95 | .890 | | 97 | .946 | |
| | g | 89 | .683 | | 92 | .804 | | 79 | .465 | .003 | 97 | .924 | |
| | h | 95 | .872 | | 92 | .791 | | 92 | .791 | | 95 | .872 | |
| | i | 89 | .730 | | 87 | .649 | | 87 | .671 | | 89 | .709 | |
| | j | 82 | .572 | | 92 | .813 | | 89 | .730 | | 89 | .767 | |
| Kyykky | a | 95 | .471 | .004 | 97 | .654 | | 95 | .471 | .004 | 97 | .654 | |
| | b | 97 | .874 | | 100 | 1.00 | | 95 | .641 | | 92 | .536 | |
| | c | 95 | .842 | | 95 | .720 | | 92 | .684 | | 97 | .874 | |
| | d | 86 | .473 | .002 | 92 | .621 | | 95 | .802 | | 95 | .720 | |
| | e | 100 | 1.00 | | 97 | .654 | | 100 | 1.00 | | 97 | .654 | |
| | f | 95 | .885 | | 92 | .820 | | 97 | .877 | | 97 | .943 | |
| Eteen | a | 95 | .637 | | 95 | .641 | | 97 | .786 | | 97 | .843 | |
| | b | 84 | .471 | .004 | 84 | .406 | .012 | 89 | .604 | | 89 | .648 | |
| | c | 100 | 1.00 | | 89 | .444 | .005 | 89 | .302 | .010 | 95 | .479 | .001 |
| | d | 92 | .621 | | 97 | .843 | | 97 | .870 | | 92 | .528 | .001 |
| | e | 95 | .841 | | 92 | .749 | | 95 | .824 | | 92 | .924 | |
| | f | 81 | .614 | | 84 | .664 | | 95 | .890 | | 81 | .603 | |
| | g | 84 | .323 | .028 | 86 | .369 | .024 | 95 | .722 | | 92 | .684 | |
| | h | 86 | .714 | | 81 | .600 | | 95 | .871 | | 89 | .780 | |
| | i | 97 | .874 | | 97 | .874 | | 100 | 1.00 | | 100 | 1.00 | |
| | J | 86 | .723 | | 86 | .722 | | 81 | .671 | | 92 | .826 | |
| | k | 92 | .358 | .026 | 97 | .843 | | 95 | .641 | | 95 | .637 | |
| Taakse | a | 85 | .388 | .004 | 94 | .634 | | 91 | .354 | .034 | 88 | .544 | |
| | b | 82 | .463 | .006 | 79 | .402 | .019 | 94 | .873 | | 79 | .335 | .050 |
| | c | 100 | - | | 97 | - | | 100 | - | | 100 | - | |
| | d | 94 | .469 | .006 | 97 | - | | 91 | -.041 | .800 | 94 | - | |
| | e | 94 | .821 | | 91 | .746 | | 91 | .746 | | 94 | .821 | |
| | f | 85 | .684 | | 79 | .558 | .001 | 85 | .684 | | 85 | .684 | |
| | g | 85 | .370 | .020 | 94 | .634 | | 94 | .634 | | 91 | .622 | |
| | h | 91 | .617 | | 94 | .799 | | 94 | .799 | | 97 | .872 | |
| | i | 79 | .514 | .001 | 85 | .479 | | 85 | .664 | | 91 | .622 | |
| | j | 71 | .412 | .016 | 76 | .529 | .002 | 76 | .529 | .002 | 82 | .647 | |
| | k | 76 | .524 | .002 | 79 | .582 | .001 | 94 | .882 | | 97 | .939 | |

Liite 5 (2/4)

Liite 5. Lasten suoritusten kriteerikeskiarvot tehtäväkohtaisesti. Jokaisen tehtävän suurin keskiarvo tummennettu molemmissa ryhmissä.

| | | | Keinu | Oikea | Vasen | Kyykky | Eteen | Taakse |
|-------|----------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Khno | | | | | | |
| Ryhmä | Vertailu | 1 | 1,75 | 3,00 | ,25 | ,25 | 2,25 | 2,50 |
| | | 2 | 1,50 | 3,75 | 2,50 | ,00 | 1,75 | 4,00 |
| | | 3 | ,00 | ,50 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| | | 4 | 2,00 | 3,25 | 4,25 | 1,00 | 4,25 | 5,00 |
| | | 5 | 3,25 | ,75 | 1,00 | ,00 | 3,00 | 3,00 |
| | | 6 | 3,75 | 3,50 | 2,00 | 1,00 | ,50 | ,75 |
| | | 7 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,25 | 3,00 |
| | | 8 | ,00 | 1,00 | ,75 | ,00 | ,00 | 2,00 |
| | | 9 | 2,00 | 1,75 | 1,25 | ,00 | 5,25 | 4,25 |
| | | 10 | 1,75 | ,25 | ,25 | ,00 | ,50 | 1,75 |
| | | 11 | 2,50 | 4,00 | 4,25 | ,50 | 2,75 | 3,00 |
| | | 12 | 2,25 | 2,50 | 4,25 | ,00 | ,75 | 2,25 |
| | | 13 | 1,00 | 1,00 | ,50 | 1,00 | ,00 | ,25 |
| | | 14 | 4,00 | 1,25 | 3,00 | ,00 | ,25 | ,75 |
| DCD | | 1 | 3,50 | 3,75 | 4,25 | ,00 | 1,75 | 3,00 |
| | | 2 | 2,00 | , | 5,50 | 1,00 | 3,00 | , |
| | | 3 | 1,25 | , | 2,50 | ,00 | 4,00 | 4,00 |
| | | 4 | 3,00 | , | 5,50 | 2,25 | 6,25 | 4,50 |
| | | 5 | 1,50 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 4,25 | 5,00 |
| | | 6 | , | , | 4,25 | ,75 | 3,75 | 5,25 |
| | | 7 | 3,25 | 3,75 | 1,75 | ,00 | 3,25 | 3,25 |
| | | 8 | 2,00 | 3,25 | 4,00 | 1,00 | 4,00 | 4,00 |
| | | 9 | 2,50 | 4,50 | 4,00 | 1,50 | , | 4,75 |
| | | 10 | 4,00 | 3,25 | 3,25 | 1,50 | 2,50 | 5,00 |
| | | 11 | 5,50 | ,00 | 5,25 | 2,00 | 1,00 | 3,00 |
| | | 12 | 3,25 | 4,50 | 2,75 | , | 6,00 | 4,50 |
| | | 13 | ,00 | , | 5,00 | ,00 | 3,00 | 4,75 |
| | | 14 | 1,50 | 1,75 | ,75 | ,50 | ,00 | 1,00 |
| | | 15 | 2,25 | 1,50 | ,00 | ,00 | 2,75 | 1,25 |
| | | 16 | ,25 | 4,50 | 4,25 | 2,00 | 5,25 | , |
| | | 17 | , | 4,25 | 3,75 | 2,00 | 3,25 | 4,75 |
| | | 18 | ,75 | 4,25 | 2,75 | 1,75 | 1,50 | 3,00 |
| | | 19 | ,50 | 2,50 | 4,00 | 1,00 | 3,25 | 4,75 |
| | | 20 | 3,75 | 4,50 | 4,50 | 1,50 | 4,00 | 4,50 |
| | | 21 | 3,00 | 4,00 | 5,25 | 1,00 | 3,50 | , |
| | | 22 | 1,00 | ,00 | ,00 | 1,00 | 1,50 | 3,25 |
| | | 23 | , | 2,50 | 3,50 | 1,50 | 2,25 | 3,50 |
| | | 24 | 1,00 | 5,00 | 2,00 | ,00 | 3,25 | , |

Liite 5(3/4)

Liite 5. DCD- ja vertailuryhmän tyttöjen ja poikien kriteerikeskiarvot (X) ja niiden vaihtelu (Min-Max) tehtävittäin.

| Ryhmä | Sukupuoli | Keinu | Oikea | Vasen | Kyykky | Eteen | Taakse |
|----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | X Min-Max | X Min-Max | X Min-Max | X Min-Max | X Min-Max | X Min-Max |
| DCD | Tyttö | 1,8 | 2,7 | 3,6 | 1,1 | 2,9 | 3,2 |
| | | 0 - 5,5 | 0 - 4,3 | 0 - 5,3 | 0 - 2,0 | 1,0 - 5,3 | 1,3 - 4,8 |
| N | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| N | Poika | 2,3 | 3,5 | 3,4 | 1,0 | 3,3 | 4,1 |
| | | 0,50 - 4,0 | 0 - 5,0 | 0 - 5,5 | 0 - 2,3 | 0 - 6,3 | 1,0 - 5,3 |
| N | 18 | 15 | 14 | 18 | 17 | 17 | 15 |
| N | Yht. | 2,2 | 3,3 | 3,5 | 1,1 | 3,2 | 3,9 |
| | | 0 - 5,5 | 0 - 5,0 | 0 - 5,5 | 0 - 2,3 | 0 - 6,3 | 1,0 - 5,3 |
| N | 24 | 21 | 19 | 24 | 23 | 23 | 20 |
| Vertailu | Tyttö | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 0,4 | 0,7 | 1,6 |
| | | 0 - 4,0 | 0,5 - 3,8 | 0 - 4,3 | 0 - 1,5 | 0 - 2,3 | 0 - 4,0 |
| N | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| N | Poika | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 0,3 | 3,0 | 3,3 |
| | | 1,8 - 3,3 | 0,3 - 4,0 | 0,3 - 4,3 | 0 - 1,0 | 0,5 - 5,3 | 1,8 - 5,0 |
| N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| N | Yht. | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 0,4 | 1,7 | 2,3 |
| | | 0 - 3,3 | 0,25 - 4,0 | 0 - 4,3 | 0 - 1,5 | 0 - 5,3 | 0 - 5,0 |
| N | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |

Liite 5 (4/4)

Liite 5. Lasten suoritusten jakautuminen luokkiin tehtäväkohtaisesti

| | | Keinu | Oikea | Vasen | Kyykky | Eteen | Taakse |
|-------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| | Khnro | | | | | | |
| Ryhmä | Vertailu | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | 7 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| | | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 11 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 12 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| | | 13 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | 14 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | DCD | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| | | 2 | 2 | , | 3 | 2 | , |
| | | 3 | 2 | , | 2 | 1 | 3 |
| | | 4 | 2 | , | 3 | 3 | 3 |
| | | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | | 6 | , | , | 3 | 2 | 3 |
| | | 7 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | | 9 | 2 | 3 | 2 | 3 | , |
| | | 10 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 11 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| | | 12 | 3 | 3 | 2 | , | 3 |
| | | 13 | 1 | , | 3 | 1 | 2 |
| | | 14 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | | 15 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | | 16 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 17 | , | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 18 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 19 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 21 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 22 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | 23 | , | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | | 24 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 |