

MOTORISTEN PERUSTAITOJEN JA FYYSISEN AKTIIVISUUDEN KEHITTY-
MINEN YLÄKOULUN AIKANA

Mika Kinnunen ja Eero Rahomäki

Liikuntapedagogiikan
pro gradu-tutkielma
Syksy 2011
Liikuntatieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Kinnunen, Mika & Rahomäki, Eero 2011. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehittyminen yläkoulun aikana. Liikuntapedagogiikan pro gradu-tutkielma, 97 s.

Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida peruskoulun oppilaiden motorisia perustaitoja sekä fyysistä aktiivisuutta ja niiden kehittymistä seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle. Tarkoituksena oli myös vertailla tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen sekä fyysisen aktiivisuuden kehittymisen eroja, sekä tutkia fyysisen aktiivisuuden yhteyttä motoristen perustaitojen kehittymiseen yläkoulun aikana.

Tutkimusaineisto koostui kahden Jyväskyläläisen yläkoulun oppilaista (n=152), joista tyttöjä oli 66 ja poikia 86. Motorisia perustaitoja tutkittiin mittaamalla oppilaiden tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitoja motoristen perustaitojen testipaketilla, johon kuuluivat flamingoseisonta, kieriminen, sukkulajuoksu, naruhyppely, 5-loikka, tarkkuusheitto ja 8-kuljetus. Fyysistä aktiivisuutta tutkittiin kyselylomakkeella, jossa kysyttiin oppilaiden viikoittaista yleistä fyysistä aktiivisuutta. Motoriset perustaitotestit ja fyysisen aktiivisuuden kysely tehtiin jokaisena lukuvuonna, kolmen vuoden aikana. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden eroja sukupuolten välillä tutkittiin T-testin avulla. Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen avulla tutkittiin motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden välisiä yhteyksiä. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehittymistä tutkittiin toistettujen mittausten multivarianssianalyysillä.

Tutkimustulokset osoittivat poikien olevan tyttöjä parempia kierimisessä, sukkulajuoksuissa, 5-loikassa, tarkkuusheitossa ja 8-kuljetuksessa. Tytöt olivat poikia parempia flamingoseisonnassa sekä naruhyppelyssä. Fyysinen aktiivisuus väheni yläkoulun aikana molemmilla sukupuolilla. Fyysisen aktiivisuuden määrässä ja sen kehityksessä yläkoulun aikana ei löytynyt eroja sukupuolten välillä. Standardoitu motorinen perustaitoindeksi kertoi poikien motoristen perustaitojen kehittyneen yläkoulun aikana selvästi tyttöjen motorisia perustaitoja enemmän. Fyysisesti aktiivisimpien oppilaiden standardoitu motorinen perustaitoindeksi nousi seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle ja fyysisesti inaktiivisempien oppilaiden indeksi puolestaan laski samalla ajanjaksolla.

Tutkimustulosten perusteella fyysisen aktiivisuuden määrään tulisi kiinnittää huomiota. Erityisesti fyysisesti passiivisimmille oppilaille tulisi saada lisää organisoitua liikuntaa, kuten liikuntatunteja, jotta varmistettaisiin motoristen perustaitojen kehittyminen. Yläkouluiässä tulisi keskittyä oppilaiden, erityisesti tyttöjen motoristen perustaitojen kehittämiseen. Tämä voisi olla merkittävä tekijä, jotta nuorten olisi helpompi hakeutua eri liikuntamuotojen pariin myös tulevaisuudessa. Jatkossa olisi tärkeä tutkia tarkemmin organisoidun ja omaehtoisen fyysisen aktiivisuuden vaikutuksia motoristen perustaitojen kehitykseen. Lisäksi olisi mielenkiintoista selvittää motorisia perustaitoja sisältävän liikuntaohjelman vaikutuksia fyysisesti passiivisten tai heikot motoriset perustaidot omaavien motoriseen kehitykseen.

Avainsanat: motoriset perustaidot, motorinen kehitys, fyysinen aktiivisuus, koululiikunta

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	5
2 MOTORINEN KEHITYS	7
2.1 Kehitys, kasvu ja kypsyminen	7
2.2 Motorisen kehityksen vaiheet	8
2.3 Dynaamisten systeemien teoria.....	9
2.4 Elinympäristön yhteydet motoriseen kehitykseen	9
2.5 Motorinen oppiminen.....	10
2.5.1 Motorisen oppimisen vaiheet.....	11
2.5.2 Siirtovaikutus	12
3 MOTORISET TAIDOT	14
3.1 Motoristen taitojen luokittelu.....	14
3.2 Taitavan suorituksen tunnusmerkit	16
4 MOTORISET PERUSTAIIDOT	17
4.1 Tasapainotaidot	18
4.2 Liikkumistaidot	19
4.3 Välineenkäsittelytaidot	20
5 MOTORISET KYVYTY	22
5.1 Motoristen kykyjen erottaminen motorisista taidoista.....	22
5.2 Liikehallintakyvyt ja niiden kehittyminen	23
6 FYYSISET KUNTOTEKIJÄT	27
6.1 Kestävyys	27
6.2 Voima.....	28
6.3 Nopeus	29
6.4 Liikkuvuus	30
6.5 Fyysisten kuntotekijöiden kehittyminen ja sukupuolierot	30
7 FYYSinEN AKTIIVISUUS	33
7.1 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen.....	34
7.2 Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille ja nuorten fyysinen aktiivisuus..	35
7.3 Motoristen perustaitojen yhteys fyysiseen aktiivisuuteen	36
8 TUTKIMUSTEHTÄVÄT JA TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS	37

9 TUTKIMUSMENETELMÄT	39
9.1 Tutkimuksen kohdejoukko.....	39
9.2 Tutkimusaineiston keruu.....	39
9.3 Tutkimuksessa käytetty motoristen perustaitojen testistö.....	40
9.3.1 Flamingoseisonta	41
9.3.2 Kieriminen	41
9.3.3 Sukkulajuoksu.....	42
9.3.4 Naruhyppeily.....	43
9.3.5 5-loikka	43
9.3.6 Tarkkuusheitto	44
9.3.7 8-kuljetus.....	45
9.4 Fyysisen aktiivisuuden mittari	45
9.5 Validiteetti.....	46
9.6 Reliabiliteetti.....	47
9.7 Tutkimusaineiston analysointi	48
10 TULOKSET	50
10.1 Kuvailevat tiedot ja sukupuolten väliset erot motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa	50
10.2 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet	52
10.3 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehitys seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle ja sukupuolten väliset erot.....	55
10.4 Seitsemännenten luokan fyysisen aktiivisuuden yhteys motoristen perustaitojen kehitykseen seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle	62
11 POHDINTA	65
11.1 Sukupuolten väliset erot motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa	65
11.2 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehitys ja sukupuolierot	67
11.3 Fyysisen aktiivisuuden yhteys motoristen perustaitojen kehittymiseen	72
11.4 Tutkimuksen rajoitukset.....	74
11.5 Jatkotutkimusehdotuksia.....	75
LÄHTEET.....	77
LIITE 1: Motoristen perustaitojen testipatteristo.....	90
LIITE 2: Virallinen alkuverryttely.....	97

1 JOHDANTO

Tutkimukset ovat osoittaneet suomalaisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden vähentyneen viime vuosikymmenenä (Fogelholm, Paronen & Miettinen 2007; Luopa, Lommi, Kinnunen & Jokela 2010). Myös fyysiset kuntotekijät ovat heikentyneet (Huotari 2004) ja lihavuus lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana (Kautiainen, Rimpelä, Vikat & Virtanen 2002; Laitinen & Sovio 2005). Nuorten fyysisen aktiivisuuden väheneminen ja fyysisten kuntotekijöiden heikkeneminen ovat vakava kansanterveydellinen ongelma, jonka ratkaisemiseksi pitäisi löytää keinoja.

Lapsuudessa ja nuoruudessa saavutetut hyvät motoriset perustaidot ovat yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen nuoruudessa (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett & Okely 2010; Okely, Booth & Patterson 2001) ja aikuisuudessa (Clark & Metcalfe 2002). Tämän vuoksi lapsuus ja nuoruus ovat otollista aikaa motoristen perustaitojen harjoitteluun. Lapsuudessa ja nuoruudessa saadaan luotua myös perusta liikunnalliseen elämäntapaan. Hyvät motoriset perustaidot omaavan nuoren on helpompi osallistua monenlaisen fyysiseen aktiivisuuteen kuin heikommat taidot omaavan (Stodden ym. 2008). Siksi lasten ja nuorten motorisia perustaitoja kehittämällä voisi olla mahdollista lisätä nuorten fyysisestä aktiivisuutta, sekä parantaa kuntoa ja terveyttä kohti aikuisikää.

Suomalaisten tutkimusten mukaan koululaiset ovat fyysisesti aktiivisimmillaan noin 12-vuotiaina, jonka jälkeen fyysisen aktiivisuuden määrä laskee jyrkästi läpi yläkoulun molemmilla sukupuolilla (Fogelholm ym. 2007; Gråsten, Liukkonen, Jaakkola & Yli-Piipari 2011). Tämän vuoksi on tärkeää tutkia miten päivittäisen fyysisen aktiivisuuden määrä vaikuttaa motoristen perustaitojen kehittymiseen. Fyysisen aktiivisuuden ja motoristen perustaitojen yhteyksistä on tehty vain vähän tutkimuksia (McKenzie ym. 2004). Tällä tutkimuksella pyrimme vastaamaan tähän tarpeeseen ja tuomaan tietoa fyysisen aktiivisuuden määrän vaikutuksista motoristen perustaitojen kehittymiseen yläkouluiässä.

Aiemmat motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden tutkimukset ovat olleet lähinnä poikittaistutkimuksia, joissa kohdejoukkoina ovat olleet alle kouluikäiset ja alakouluikäiset lapset. Yläkouluikäisille suunnattuja tutkimuksia aiheesta on melko

vähän. Pitkittäistutkimusasetelmamme avulla pystymme tuottamaan luotettavampaa tietoa kehityksestä ja analysoimaan muutokseen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuskoh- teeksi valitsimme motoriset perustaidot, koska niihin on koululiikunnalla helpompi vaikuttaa kuin esimerkiksi fyysisiin kuntotekijöihin. Lisäksi opetussuunnitelman perus- teissa motoriset perustaidot ovat keskeisessä osassa (Opetushallitus 2004). Tämän tut- kimuksen tarkoituksena on tuoda lisätietoa suomalaisten nuorten motoristen perustaito- jen ja fyysisen aktiivisuuden tasosta sekä kehittymisestä. Tarkastelemme tutkimuksessa myös sukupuolieroja motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa. Tutki- mustuloksista voi olla hyötyä niin opettajille, ohjaajille, vanhemmille kuin myös eri päättäjille ja suunnittelijoille. Tutkimuksen avulla voidaan esimerkiksi liikunnanopetus- ta ja -ohjausta kehittää huomioimaan motoristen perustaitojen kriittisimmät kehityskoh- teet eri sukupuolilla.

2 MOTORINEN KEHITYS

Motorinen kehitys on kehon ja sen eri osien toiminnoissa tapahtuvia muutoksia, joita ohjaa hermo-lihasjärjestelmän, hengitys- ja verenkiertoelimistön ja luuston kehitys, sekä kehon ja aistien välittämät viestit (Numminen 2005, 94). Gallahue ja Ozmund (2002, 3, 14) sekä Haywood ja Getchell (2009, 5) puolestaan määrittelevät motorisen kehityksen koko elämän aikaiseksi muutosprosessiksi yksilön motorisissa taidoissa, johon vaikuttavat kyseessä olevan tehtävän vaatimukset, yksilön biologinen kehitys ja ympäristö. Motorinen kehitys ja motorinen oppiminen ovat lähellä toisiaan olevia käsitteitä, motorisen kehityksen ollessa käsitteeltään laajempi. Motorisen kehityksen katsotaan olevan yhteydessä biologiseen kehitykseen ja etenevän hitaammin kuin motorisen oppimisen. Motorinen oppiminen on nopeampaa ja sitä ohjaavat pääosin toiminta sekä kokemukset. (Newell, Liu & Mayer-Gress 2001, 57.)

2.1 Kehitys, kasvu ja kypsyminen

Kehitys on muutosta, joka tapahtuu iän myötä. Siihen vaikuttavat sekä perintö- että ympäristötekijät. (Holopainen 1991, 11.) Kehitykseen liitetään usein kaksi termiä, kasvu ja kypsyminen, joita myös usein käytetään tarkoittamaan samaa asiaa. Kasvulla tarkoitetaan kehon tai sen eri osien koon lisääntymistä. Kasvu jaetaan kolmeen luokkaan, jotka ovat hyperplasia, hypertrofia ja soluvälitilan aineiden lisääntyminen. Hyperplasialla tarkoitetaan solujen määrän lisääntymistä ja hypertrofiolla puolestaan solujen koon kasvua. (Malina, Bouchard & Bar-Or 2004, 4–5.) Kasvu voi olla esimerkiksi pituuden tai kehon massan lisääntymistä. Haywoodin ja Getchellin (2009, 5) mukaan ihmisillä kasvukausi alkaa hedelmöityksestä ja päättyy noin 20 ikävuoteen. Tämän jälkeen kasvua kuitenkin tapahtuu solujen koon muuttuessa, esimerkiksi voimaharjoittelun seurauksena tapahtuvana lihassmassan kasvuna.

Kypsymisellä tarkoitetaan etenemisprosessia kohti biologista kypsyyttä eli kohti aikuisuutta. Kypsymisen ajoitus sekä nopeus ovat yksilöllisiä. (Malina ym. 2004.) Lapsen ja nuoren kypsymistä voidaan määrittää kronologisen iän, luuston iän sekä seksuaalisen kypsyyden tason mukaan. Tyttöjen fysiologinen kypsyminen tapahtuu keskimäärin

kaksi vuotta ennen poikia. Tyttöillä pituuden kasvuhuippu ajoittuu noin 11,5 vuoden ikään, kun vastaavasti pojilla pituuden kasvuhuippu ajoittuu noin 13,5 ikävuoden vaiheille. Painon kasvuhuippu on hieman myöhemmin, ajoittuen tytöille 12,5 vuoden ikään ja pojille 14,5 vuoden ikään. (Wilmore & Costill 2004, 514–515.) Lihasmassan määrä molemmilla sukupuolilla on noin 12 ikävuoteen asti samaa luokkaa, jonka jälkeen poikien lihasmassa kehittyy voimakkaasti murrosiässä. Rasvasolujen koko ja määrä kasvavat murrosiässä erityisesti naisilla naissukuhormonien erityksen kiihtymisestä johtuen. Normaalipainoisilla pojilla ei tällaista ole havaittu. (Hakkarainen 2009, 93, 95–96.)

2.2 Motorisen kehityksen vaiheet

Motorisessa kehityksessä voidaan nähdä tietyssä iässä tapahtuvia muutoksia, joita kutsutaan kehitysvaiheiksi. Siten voidaan kuvata sekä ennakoita eri ikävaiheille tunnusomaisia muutoksia. Kehitysvaiheille on tietty järjestys ja ne ilmenevät peräkkäin. (Numminen 2005, 96.) Motorisessa kehityksessä on havaittavissa neljä vaihetta: refleksinomaisten liikkeiden vaihe, alkeellisten liikkeiden vaihe, motoristen perustaitojen vaihe ja erikoistuneiden liikkeiden vaihe. Refleksinomaiset liikkeet ovat vastasyntyneen ensimmäisiä liikkeitä. Nämä liikkeet eivät ole tahdonalaisia. Ensimmäiset tahdonalaiset liikkeet kuuluvat ikävaiheeseen 1–2 vuotta. Näitä liikkeitä kutsutaan alkeellisiksi perusliikkeiksi ja ne ovat tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitojen alkeismalleja. Motoristen perustaitojen kehittyminen ajoittuu ikävuosille 2–7. Tässä ikävaiheessa motoriset perustaidot kehittyvät nopeasti ja lapsi oppii suurimman osan motorisista perustaidoista. Erikoistuneiden liikkeiden vaihe ajoittuu ikävuosille 7–14. Tässä ikävaiheessa motorisia perustaitoja osataan yhdistellä ja soveltaa urheilussa ja vapaa-ajalla. Keskimäärin 14 ikävuoden aikana alkaa opittujen taitojen hyödyntämisen vaihe. Motorisia taitoja tarvitaan ja voidaan käyttää jokapäiväisessä elämässä, virkistäytymisessä ja urheilussa. Tämän ajanjakson jälkeiseen motoriseen kehitykseen vaikuttavat esimerkiksi lahjakkuus, mahdollisuudet harrastamiseen, fyysiset kuntotekijät sekä motivaatiotekijät. (Gallahue & Ozmun 2002, 46–51.)

2.3 Dynaamisten systeemien teoria

Dynaamisten systeemien teoriassa motorinen kehitys nähdään yksilön, tehtävän ja ympäristön näkökulmasta (Ahonen & Viholainen 2006, 268; Gallahue & Ozmun 2002, 29). Näiden tekijöiden muutokset ovat hyvin yksilöllisiä ja ne vaikuttavat motoriseen kehitykseen. Yksilöön liittyviä tekijöitä ovat rakenteelliset, kasvuun liittyvät tekijät, jotka muuttuvat suhteellisen hitaasti. Yksilön näkökulmaan liittyy myös havaintomotoriset tekijät. (Gallahue & Ozmun 2002, 28–29.) Motivaatio, tunteiden kokeminen, muisti ja hermoston kypsyneisyys liittyvät myös yksilön näkökulmaan (Gagen & Getchell 2006). Ympäristössä on myös tekijöitä, joilla on merkitystä lapsen toimintaan (Numminen 2005, 97). Keskeisiä ympäristötekijöitä ovat mahdollisuudet harjoitteluun, kannustus, motivaatio, ohjeet ja ympäristön olosuhteet. Tehtävään liittyvät tekijät kohdistuvat sen vaatimukseen ja liikeradan muodostumiseen. (Gallahue & Ozmun 2002, 28–29.)

2.4 Elinympäristön yhteydet motoriseen kehitykseen

Elinympäristöllä on merkittävä rooli motorisessa kehityksessä. Motorinen kehitys on yhteydessä biologisiin, psykologisiin, kulttuurisiin sekä perhetekijöihin, jotka vaikuttavat lapsen käyttäytymiseen. (Malina 2004, 471.) Fyysinen aktiivisuus on tärkeä tekijä, joka edistää motorista kehitystä (Haywood & Getchell 2009, 235–236). Tutkimusten mukaan alle kouluikäisten suurempi fyysinen aktiivisuus on yhteydessä parempiin motorisiin taitoihin (Fisher ym. 2005; Halme 2008; Oja & Jürimäe 2002).

Haywood ja Getchell (2009, 233–247) korostavat sosiaalisten ja kulttuurisidonnaisten tekijöiden vaikutusta motoriseen kehitykseen sekä fyysiseen aktiivisuuteen. Näitä tekijöitä ovat sosiaalinen ja kulttuurinen vaikutus ympäristöön, sukupuoli, läheiset ihmiset, sosiaaliset tilanteet ja muut kulttuuriset tekijät. Myös fyysinen ympäristö vaikuttaa lapsen motoriseen kehitykseen (Malina ym. 2004, 473). Monipuolinen fyysinen ympäristö kannustaa lasta valitsemaan tehtäviä sekä soveltamaan niitä erilaisiin tilanteisiin. Tämä tukee lapsen motoristen perustaitojen kehitystä. (Fjortoft & Gundersen 2007.) Vanhemmat voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa lapsen fyysiseen kehitykseen sallimalla

lapsen tutustua ympäristöön ja antamalla liikkua sellaisissa ympäristöissä, jotka vastaavat lapsen tarpeita (Lyytinen & Lyytinen 2006).

Sääkslahden (2005) tutkimuksessa havaittiin 3–4-vuotiaiden poikien runsaan vanhempien kanssa yhdessäolon liittyvän hyviin motorisiin perustaitoihin. Tyttöillä yhteys oli päinvastainen. Tämä tutkimus vahvistaa sitä käsitystä, että vanhempien kasvatusmenetelmät tukevat poikien vauhdikkuutta ja tyttöjen rauhallisuutta. Sääkslahden tutkimuksessa havaittiin myös, että pojilla vauhdikkaat ulkoleikit olivat yhteydessä parempiin liikkumistaitoihin. Halmeen (2008) mukaan lasten liikuntapaikoilla viettämä aika yhdessä vanhempien kanssa oli yhteydessä pidempään tasaponnistushypyn tulokseen. Tämä havaittiin 6-vuotiailla tyttöillä sekä 5-vuotiailla pojilla. Lisäksi Halmeen mukaan vanhempien hankkimien liikuntavälineiden suuri määrä oli yhteydessä 6-vuotiailla pojilla nopeampaan kymmenen metrin juoksuaikaan ja pidempään tasaponnistushypyn tulokseen.

2.5 Motorinen oppiminen

Magill (2011, 249) määrittelee oppimisen muutokseksi ihmisen kyvyssä suorittaa taito, joka näkyy harjoittelun tai kokemuksen tuottamana suhteellisen pysyvänä suorituksen kehityksenä. Oppimisella tarkoitetaan kokemuksen aiheuttamaa käyttäytymisen tai sen aikaansaavien tekijöiden muutosta, jotka ilmenevät oppimishetkellä tai myöhemmin. Oppimista voi tapahtua tietoisesti ja tiedostamatta. Tiedostamatonta oppimista voi tapahtua useiden samankaltaisten toistojen kautta, jolloin suorituksen epätarkoitukselliset reaktiot häviävät. (Nummisen 1996, 97.)

Motorinen oppiminen on prosessi, jolla pyritään hankkimaan kyvykkyyttä laadukkaampien suoritusten tuottamiseen. Harjoittelu ja kokemus nähdään samankaltaisina prosesseina, joilla pyritään lisäämään motorista kyvykkyyttä. Suorituskyvyn lisääntymistä ei kuitenkaan voida suoraan yhdistää taidon oppimiseen, koska se voi johtua esimerkiksi voiman lisääntymisestä tai lapsen kasvun tuomasta fyysisestä kehityksestä. Oppiminen itsessään ei ole suoraan observeitavissa, koska se on keskushermostossa tapahtuva prosessi. Oppiminen pitää tuoda esille tavalla, joka on observeitavissa tai mitattavissa. Motorisen oppimisen koetaan olevan suhteellisen pysyvää. Tämän vuoksi mielialan

aiheuttamien suorituskyvyn muutosten ei katsota olevan yhteydessä motoriseen oppimiseen. (Schmidt & Lee 2005, 302–303.)

Taidon oppimista voidaan tarkastella viiden ominaispiirteen kehittymisen kautta. Taidon oppimista on tapahtunut jos suoritus on parantunut jonkun ajanjakson aikana. Oppimisen seurauksena suoritus tulee yhdenmukaisemmaksi ja suorituksen harjoittelun alussa tapahtuva vaihtelu häviää. Oppimisen myötä taito myös muuttuu pysyvämmäksi, eli sisäisten ja ulkoisten häiriötekijöiden vaikutus suoritukseen ei ole oppimisen myötä niin voimakasta. Taidon oppiminen ilmenee myös suorituksen toistettavuutena, eli taidon oppineen suorittajan tulisi pystyä toistamaan hyvä suoritus milloin vain. Oppimisen seurauksena taito tulee sovellettavammaksi. Hyvin opittua taitoa pitää pystyä soveltamaan erilaisiin tilanteisiin ja niiden vaatimalla tavalla. (Magill 2011, 249–250.)

2.5.1 Motorisen oppimisen vaiheet

Fitts ja Posner (1967, 11–14) kuvailevat motorisen taidon oppimisen jakautuvan kognitiiviseen, assosiativiseen ja autonomiseen vaiheeseen. Kognitiivisessa vaiheessa oppijalle luodaan kuva opittavasta taidosta. Uutta taitoa opeteltaessa, aloittelija yrittää yleensä ensimmäisenä ymmärtää saamansa tehtävän ja sen suorittamisen vaatimuksia. (Fitts & Posner 1967, 11–14.) Taitoa harjoiteltaessa, suorituksissa tapahtuu paljon epäonnistumisia ja suoritusmallit vaihtelevat laajasti. Tämä johtuu siitä, että aloittelija yrittää löytää hyvin toimivia malleja kokeilemalla erilaisia tapoja tehtävän suorittamiseen. (Magill 2011, 266–267.) Tavat ovat pääsääntöisesti vanhoja liikemalleja ja niiden yhdistelmiä, täydennettynä joillakin uusilla tavoilla (Fitts & Posner 1967, 12). Kognitiivisen prosessin seurauksena suorittaja saa suljettua pois huonoja toimintamalleja ja säilytettyä hyviä. Kognitiivisen toiminnan tuloksena suoritusten paraneminen tässä vaiheessa on voimakasta (Schmidt & Lee 2005, 402.) Kognitiivisessa vaiheessa opettajalla tai ohjaajalla on suuri merkitys taidon oppimiseen. Hyvä opettaja antaa tärkeitä ohjeita, ottaa huomioon aloittelijan ominaisuudet ja antaa suorituksista palautetta. Palautteen avulla aloittelija voi ohjata suoritustaan tehokkaasti. (Fitts & Posner 1967, 11–12.)

Assosiativinen vaihe alkaa, kun suorittaja on löytänyt itselleen tehokkaimman tavan tehtävän suorittamiseen. Vanhat toimintamallit on kokeiltu läpi ja uudet toimintamallit

alkavat kehittyä. Suorituksen alkuvaiheessa yleisesti ilmennyt vaihtelu pienenee. (Fitts & Posner 1967, 12.) Suorituksen kehittymisen vauhti hidastuu ja liikkeet muuttuvat yhdenmukaisemmiksi. Assosiativinen vaihe voi kestää melko pitkän aikaa, jolloin suorituksessa kehittyä pieniä muutoksia ja ne tekevät suorituksesta tehokkaamman. (Schmidt & Lee 2005, 403.)

Autonomisessa vaiheessa taidon suorittaminen muodostuu pitkälti automaattiseksi. Tällöin taidon suorittaminen vaatii vähemmän prosessointia, eli suorittajalla on mahdollisuus samanaikaisesti keskittyä muihin ympärillä tapahtuviin asioihin. Taidosta muodostuu ikään kuin refleksi, eli taitoa pystyy suorittamaan ilman sen tiedostamista. Kuitenkin ulkopuoliset tekijät voivat häiritä huippuun hiotun taidon suorittamista. Autonomisessa vaiheessa suorituksen nopeus, tehokkuus ja tarkkuus lisääntyvät. (Fitts & Posner 1967, 14–15.)

2.5.2 Siirtovaikutus

Oppimisen siirtovaikutuksella tarkoitetaan aikaisemmin opitun taidon hyödyntämistä eri ympäristössä tai uuden taidon opettelussa. Siirtovaikutus voi olla positiivinen, negatiivinen tai neutraali. Neutraalilla siirtovaikutuksella ei ole vaikutusta taidon siirtämisessä uuteen ympäristöön tai taitoon. (Magill 2011, 290.)

Positiivinen siirtovaikutus ilmenee, kun aikaisemmin opittu taito helpottaa uuden taidon oppimista tai opitun taidon soveltamista eri ympäristössä (Magill 2011, 290). Positiivista siirtovaikutusta voidaan tarkastella läheisen ja kaukaisen siirtovaikutuksen kautta. Läheisellä siirtovaikutuksella pyritään siirtämään opittua liikemallia samankaltaiseen taitoon. Kaukaisella siirtovaikutuksella tarkoitetaan tehtävän ydinominaisuuden siirtämistä aivan erilaiseen tehtävään. Motoristen perustaitojen harjoittelu toimii hyvänä esimerkkinä kaukaisen siirtovaikutuksen toiminnasta. (Schmidt & Wrisberg 2004, 190–191.) Esimerkiksi O’keeffen, Harrisonin ja Smythin (2007) tutkimuksessa yli olan heiton harjoittelu kehitti yli olan heiton ohella myös keihäänheittoa ja sulkapallon clearlyöntiä.

Negatiivisesta siirtovaikutuksesta puhutaan kun aikaisemmin opittu taito estää tai häiritsee uuden taidon oppimista tai taidon suorittamista uudessa yhteydessä. Motoristen taitojen oppimisessa negatiivinen siirtovaikutus on harvinaista ja väliaikaista. Negatiivista siirtovaikutusta ilmenee motorisen oppimisen alhaisilla tasoilla. Aikaisemmin opitun taidon häiritessä uuden taidon oppimista, on harjoittelijan tiedostettava aikaisemmin opitun taidon vaikutus ja jatkettava harjoittelua negatiivisen siirtovaikutuksen ylittämiseksi. (Magill 2011, 290–299.)

Siirtovaikutusta voidaan käyttää myös eri kehonpuolisten raajojen taidon harjoittelussa. Molemminpuolisella siirtovaikutuksella Magill (2011, 298) tarkoittaa oppijan mahdollisuutta hyödyntää taitavamman kehonpuolen liikemallien siirtämistä heikommalle puolelle. Camus, Ragert, Vandermeeren ja Cohen (2009) tutkivat dominoivan käden harjoittelun vaikutusta heikompaan käteen puristusvoimatestillä. Dominoivan käden tulokset kehittyivät harjoittelun myötä ja lopputesti heikommalla kädellä osoitti siirtovaikutuksen toteutuvan myös heikompaan käteen. Haalandin ja Hoffin (2003) tutkimuksessa jalkapalloilijoiden heikommalle jalalle kohdistettu harjoittelujakso tuotti kehitystä myös dominoivalle jalalle. Molemminpuolista siirtovaikutusta voi siis syntyä myös heikommalta puolelta dominoivampaan puoleen.

3 MOTORISET TAIDOT

Keskinen (1995, 72) määrittelee taidon kaikiksi tavoiksi, joilla ihminen tiedonkäsittelyään kehittämällä pystyy paremmin selviytymään ympäristössään. Taito on siis laaja käsite ja taidoksi voidaankin lukea melkein kaikki elävän olennon aktiivisuus, kuten kirjoittaminen, ulkoa opettelu, näytteleminen, maalaaminen, puhuminen ja pelaaminen (Knapp 1967, 1; Singer 1980, 32). Termillä motorinen viitataan liikkeeseen (Haywood 1993, 7) ja motoriset taidot Magill (2011, 3) määrittelee tehtäviksi tai toiminnaksi, jotka edellyttävät pään, raajojen tai kehon liikettä tavoitteen saavuttamiseksi. Schmidt ja Wrisberg (2004, 5) näkevät motoriset taidot suorituksina, joiden ensisijainen menestystekijä on liikkeen laatu, jonka suorittaja tuottaa. Motoriset taidot voidaan käsitteellistää ja luokitella kahdesta suunnasta. Joko tehtävinä ja toimintana tai taitavaa suoritusta kuvaavana tasona. Tehtävät ja toiminta, kuten jousiammunta ja biljardi, voidaan luokitella erilaisten ulottuvuuksien tai ominaisuuksien vaihtelun mukaan avoimiin ja suljettuihin taitoihin, erillisiin-, jatkuviin- ja sarjaitoihin tai karkeisiin ja hienomotorisiin taitoihin. Taitavan ja heikon suorituksen erottelu tapahtuu suoritusten ominaispiirteitä, esimerkiksi taidon toistettavuutta tai taloudellisuutta tarkastelemalla. (Schmidt & Wrisberg 2004, 5)

3.1 Motoristen taitojen luokittelu

Motoristen taitojen luokittelukategoriat perustuvat yleisten tai samankaltaisten taidon osa-alueiden määrittämiseen. Motorisia taitoja ei voi aina luokitella vain yhteen tiettyyn kategoriaan, vaan taidot voivat hyvinkin sopia useampaan kategoriaan yhtäaikaaisesti. Siksi luokittelu ei aina ole tarkasti rajattua, vaan useampaan kategoriaan luokittelu voi tapahtua janan avulla, jossa kategoriat ovat janan ääripäissä, ja taito voi sijoittautua janalle kohtaan, jossa se eniten muistuttaa ääripään kuvausta. (Magill 2011, 7.)

Motorisia taitoja voidaan luokitella liikkeen tarkkuuden ja ensisijaisesti käytettyjen lihasten mukaan karkeamotorisiin ja hienomotorisiin taitoihin. Karkeamotoriset taidot ovat kehon suurten lihasryhmien aikaansaamia liikkeitä. Motoriset perustataidot, kuten käveleminen, hyppääminen ja heittäminen luokitellaan yleisesti karkeamotorisiksi tai-

doiksi. Nämä taidot eivät edellytä niin suurta tarkkuutta kuin hienomotoriset taidot. Hienomotorisen liikkeen tuottamisen pääosassa ovat kehon pienet lihakset, myös suuret lihakset voivat tukea liikkeen tuottamisessa. Erityisesti silmä-käsi-koordinaatioon liittyvät taidot vaativat suurta tarkkuutta suorittajalta. Kirjoittaminen ja piirtäminen ovat hyviä esimerkkejä janan ääripäässä olevista hienomotorisista taidoista. (Gallahue & Ozmun 2002, 16; Magill 2011, 7–8.) Luokittelua karkea- ja hienomotorisiin taitoihin on käytetty monissa yhteyksissä, kuten kehitysvammaisten (Provost, Lopez & Heimerl 2007), lasten (Piek, Dawson, Smith & Gasson 2008) ja vanhusten motoristen taitojen tutkimuksissa (Voelcker-Rehage 2008). Magillin (2011, 9) mukaan opetuksen, erityisopetuksen, soveltavan liikunnanopetuksen opetussuunnittelussa ja testaamisessa tämä luokittelu on useimmin käytettynä.

Liikkeen organisoinnin mukaan motorisia taitoja voidaan luokitella kolmeen osaan; erillisiin taitoihin, sarjataitoihin ja jatkuviin taitoihin. Erillisissä taidoissa on tunnistettavissa selkeä alku ja loppu, ja ne ovat yleensä erittäin lyhytkestoisia. Esimerkiksi heittäminen, potkaiseminen ja pallon lyöminen ovat erillisiä taitoja. Yhteen sitoutuneena erilliset taidot muotoutuvat sarjataidoiksi, kuten rytmikäs hyppiminen ja koripallon pomputtaminen ja voltisarja. Toistuva liike, kuten juokseminen ja uiminen, jossa ei ole selvää alkua tai loppua, luokitellaan jatkuvaksi taidoksi. Jatkuvan taidon tunnusmerkkinä voidaan pitää myös pidempään jatkuvaa kestoa jossa sama taito toistuu. (Gallahue & Ozmun 2002, 17; Magill 2011, 9; Schmidt & Wrisberg 2004, 5–6.)

Motorisia taitoja voidaan luokitella myös ympäristön mukaan avoimiin ja suljettuihin taitoihin. Avoimet taidot suoritetaan ympäristössä, joka on muuttuva ja ennalta arvaamaton. Tällöin suoritusta ei voi kokonaisuudessaan suunnitella etukäteen. Avoimia taitoja ovat esimerkiksi autolla ajaminen ja jalkapallon pelaaminen. Suljetut taidot puolestaan suoritetaan ympäristössä, joka on vakaa ja arvattavissa. Suljettuja taitoja ovat esimerkiksi jousiammunta paikallaan olevaan maaliin sisätiloissa ja golfpallon lyöminen tiiltä. (Gallahue & Ozmun 2002, 17; Magill 2011, 10–11; Schmidt & Wrisberg 2004, 7.) Luokittelu avoimiin ja suljettuihin taitoihin on yleisesti käytössä ohjaus ja opetus metodologiassa (Magill 2011, 11). Esimerkiksi Gabbett, Sheppard, Pritchard-Peschek, Leveritt ja Aldred (2008) tutkivat avoimia tai suljettuja tehtäviä sisältävien alkuverryt-

telyjen vaikutusta (n=14) koripallojuniorien suorituskykyyn ja totesivat molempien olevan käytettävissä tehokkaasti joukkuelajien alkuverryttelyssä.

3.2 Taitavan suorituksen tunnusmerkit

Taitoa kuvaillaan usein taitavan suorituksen tai taidokkaan suorittajan kautta. Knappin (1967, 4) taidon määritelmässä taito on opittua kyvykkyyttä saavuttaa ennalta asetetut tavoitteet maksimaalisella varmuudella, mahdollisimman vähällä ajalla tai energialla. Tässä määritelmässä ilmenee monta taitavan suorituksen tunnusmerkkiä. Ensinnäkin, taitavaan suoritukseen sisältyy aina ennalta asetettu tavoite. Liikkeitä, joilla ei ole erityistä tavoitetta, kuten sormien joutilaana naputtelu, ei pidetä taitoina. Toiseksi taitava suoritus tehdään maksimaalisella varmuudella ja toistettavasti. Taitava suoritus ei ole sattumaa, vaan suorituksen on oltava toistettavissa vaikeissakin olosuhteissa. (Schmidt & Wrisberg 2004, 9–10.) Taidon tasoa mitataankin toistuvuuden kautta, esimerkkinä tästä voitaisiin pitää koripallon vapaaharjoitusten onnistumisprosenttia (Magill 1985, 5–6; Schmidt 1991, 4).

Kolmanneksi suoritukseen tarvittavan energian minimointi voidaan laskea taidoksi lajeissa, joissa energiankäyttö on kriittinen osa-alue. Tällaisia ovat esimerkiksi pitkämatkanjuoksu, triathlon ja nyrkkeily. Taitava suorittaja osaa käyttää energiansa niin että se ei lopu kesken suorituksen. Taitava suorittaja osaa taidot niin hyvin, että niihin ei tarvitse kiinnittää erityistä huomiota. Tämä mahdollistaa siihen normaalisti kulutetun energian hyödyntämisen muuhun käyttöön, esimerkiksi luodun strategian toteuttamiseen. Neljänneksi taitava suorittaja pystyy saavuttamaan tavoitteensa minimaalisessa ajassa. Monissa lajeissa, kuten uinnissa ja pikajuoksussa, tämä on kilpailullinen päätaavoite. Jotkut taidot ovat tehokkaampia nopeasti tehtyinä, kuten syöttö koripallossa. (Schmidt & Wrisberg 2004, 10.)

4 MOTORISET PERUSTAIIDOT

Motorisilla perustaidoilla tarkoitetaan tavanomaisten liikkeiden organisoituja sarjoja, jotka sisältävät kahden tai useamman vartalonosan liikeyhdistelmiä (Gallahue & Donnelly 2003, 52). Motoriset perustaidot koostuvat perusliikkeistä, joita ihmiset tarvitsevat arkisessa elämässä ja liikkumisessa (Gabbard 2004, 286). Gallahue ja Donnelly (2003, 52-54) jakavat motoriset perustaidot tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitoihin (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Motoristen perustaitojen luokittelu Gallahuen ja Donnellyn (2003, 54) mukaan

TASAPAINOTAIDOT	LIKKUMISTAIIDOT	VÄLINEENKÄSITTELYTAIDOT
Taivuttaminen	Käveleminen	Heittäminen
Venyttäminen	Juokseminen	Kiinniottaminen
Kiertäminen	Hyppääminen	Potkaiseminen
Kääntyminen	Kinkkaaminen	Pyydystäminen
Keinuminen	Hyppääminen rytmissä	Lyöminen
Ylösalaiset asennot	Laukkaaminen	Lyöminen ilmasta
Kehon kieriminen	Liukuminen	Pomputtaminen
Alastulo / pysähtyminen	Loikkaaminen	Vierittäminen
Väistäminen	Kiipeäminen	Potkaiseminen ilmasta
Tasapainoilu		

Tutkimuksissa motorisia perustaitoja on mitattu observoimalla suorituksen laatua (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks & Beard 2008; Okely & Booth 2004) ja testaamalla määrää eli suorituksen lopputulosta (Holopainen 1991; Jürimäe & Volbekiene 1998; Kalaja, Jaakkola & Liukkonen 2009; Nupponen 1997; Nupponen & Telama 1998).

Laatua observoimalla tutkitaan liikkeen suoritustekniikkaa eli liikkeen osa-alueiden ja mekaanisten elementtien osaamista. Esimerkiksi juokсутaidosta voidaan tarkastella katsekontaktia, polven koukistumista, olkavarren liikerataa ja koukistuskulmaa, jalkaterän kontaktia ja kehon asentoa. Lopputuloksen tutkiminen kertoo tuloksen tutkittavan suo-

rituskyvystä, esimerkiksi pituushypyn tulos tai aika 30 metrin juoksusta. Motorisen suorituksen laatu ja lopputulos ovat yleensä yhteydessä toisiinsa. Hyvä suoritustaito siis yleisesti johtaa hyvään lopputulokseen. (Malina & Bouchard 1991, 172.)

4.1 Tasapainotaidot

Tasapainotaidolla tarkoitetaan kykyä mukauttaa kehon painopistettä paikallaan tai liikkeessä (Gallahue & Donnelly 2003, 419; Numminen 1996, 37). Tasapainotaitoon liittyy myös kyky havaita kehonosien suhteen muutosta toisiinsa nähden ja korjata niitä tasapainon ylläpitämiseksi (Gallahue & Donnelly 2003, 417). Tasapainotaitoa pidetään liikkeen perustana ja jokainen liike sisältää elementin tasapainotaidosta (Gallahue & Donnelly 2003, 53). Tasapainotaitotaito jaetaan paikallaan olevaan eli staattiseen tasapainoon, jossa tukipinta on paikallaan ja kehon massakeskipiste liikkuu. Sekä liikkeessä tapahtuvaan eli dynaamiseen tasapainoon, jossa sekä tukipinta että kehon massakeskipiste liikkuvat. (Spiriduso ym. 2005, 132.)

Alle 10-vuotiaiden tasapainotaitoja on tutkittu paljon ja tutkijat ovat todenneet tyttöjen olevan poikia parempia tasapainotaidoissa (McKenzie ym. 2004; Raudsepp & Pääsuke 1995; Ruiz, Graupera, Gutiérrez & Miyahara 2003; Sääkslahti 2005; Toole & Kretzchmar 1993). Varsinkin dynaamisissa tasapainotesteissä tytöt ovat olleet poikia parempia (Ruiz ym. 2003; Sääkslahti 2005). Osassa tutkimuksista tyttöjen ja poikien tasapainotaidoissa ei kuitenkaan ole ollut merkitseviä eroja (Junaid & Fellowes 2006; Okely & Booth 2004; van Beurden, Zask, Barnett & Dietrich 2002).

Yläkouluikäisenä tasapainotaidoissa ei ole ollut niin selkeää suuntaa sukupuolten välillä. Jürimaen ja Volbekien (1998) tutkimuksessa 11–17-vuotiaiden virolaisten ja lietualaisten (n=4766) tyttöjen ja poikien välillä ei ollut staattisessa tasapainossa eroa. Nupposen (1997) tutkimuksessa tytöt olivat yläkouluikässä poikia parempia tasapainotaidoissa. Kalaja ym. (2009) totesivat suomalaisten 7-luokkalaisten (n=377) tyttöjen olleen parempia staattisessa tasapainossa ja poikien dynaamisessa tasapainossa. Myös Holopainen (1991, 64) on todennut poikien paremmuuden dynaamisessa tasapainossa tässä ikäluokassa.

Lasten tasapainotaidot kehittyvät iän myötä (Gallahue & Ozmun 2002, 250-251; Malina & Bouchard 1991, 197). Sääkslahden (2005) suomalaisille 4–7-vuotiaille lapsille (n=292) tehdyssä tutkimuksessa tyttöjen ja poikien tasapainotaidot kehittyivät melko tasaisesti. Tyttöillä oli nopean kehityksen kausi hieman aikaisemmin (3,5–5,4-vuotiaina), kuin pojilla (4,4–6,5-vuotiaina). McKenzien ym. (2004) tutkimuksessa 4–6-vuotiaiden anglo- ja meksikonamerikkalaisten (n=207) poikien tasapainotaidot kehittyivät tyttöjä nopeammin. Tytöt yleensä suoriutuvat varsinkin dynaamisista tasapainotesteistä poikia paremmin noin kahdeksaan ikävuoteen asti, jonka jälkeen suoritustaso on suurin piirtein samantasoista (Gallahue & Ozmun 2002, 250; Malina 1991, 197). Nupposen (1997) tutkimuksessa 9–16-vuotiaille koululaisille molempien sukupuolten tasapainotaidot kehittyivät samansuuntaisesti. 9–12 sekä 14–15 ikävuoden välissä tasapainotaidot kehittyivät, mutta 12–14 sekä 15–16 ikävuoden välissä kehitystä ei tapahtunut. Holopaisen (1991, 64) tutkimuksessa tyttöjen tasapainotaidot eivät juuri kehittyneet 13–15-vuoden iässä, kun pojilla oli havaittavissa pientä kehitystä. Thomas ja French (1985) toteavat puberteetti-iässä poikien menevän tyttöjen edelle tasapainotaidoissa.

4.2 Liikkumistaidot

Liikkumistaidoissa kehoa siirretään joko horisontaalisessa tai vertikaalisessa suunnassa paikasta toiseen. Esimerkiksi juokseminen, loikkaaminen ja hyppääminen ovat liikkumistaitoja. Taitojen kehittyessä yksityiskohtaisemmiksi ja pidemmälle jalostetuiksi, voidaan niitä soveltaa urheilussa. (Gallahue & Donnelly 2003, 56–57.)

Alle 13-vuotiaina tyttöjen ja poikien liikkumistaidoissa ei ole havaittu suuria eroja (Haubenstricker & Seefeldt 1986; Thomas & French 1985; Holopainen 1991, 65–66). Observointitutkimuksissa, joissa on havainnoitu suorittajien taitoja taitavan suorituksen elementtien mukaan, pojat ovat olleet tyttöjä parempia juoksutaidoissa (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks & Beard 2008; Okely & Booth 2004). Tytöt taas rytmisessä hyppimisessä (Okely & Booth 2004). Van Beurden ym. (2002) totesivat tutkimuksessaan (n=1039) tyttöjen olevan poikia parempia sivulaukkaamisessa, mutta Barnett ym. (2008) sekä Okely ja Booth (2004) eivät löytäneet sivulaukkaamisessa sukupuolten väliltä eroa. Vertikaalisessa hypyssä, kinkkaamisessa ja loikkaamisessa ei ole näissä

tutkimuksissa havaittu taidollisia eroja sukupuolten välillä (Barnett ym. 2008; Okely & booth 2004; van Beurden ym. 2002).

Yli 13-vuotiaiden nuorten liikkumistaidoissa sukupuolten välinen eroavaisuus tulee selvemmäksi. Haubenstricker ja Seefeldt (1986) totesivat poikien juoksunopeuden ja vauhdittoman pituushypyn tulosten jatkavan kehitystä 13-vuotiaasta 17-vuotiaaksi, kun tyttöjen kehitys laantui. Juoksu- ja hyppytaitojen osalta samanlaisia tuloksia ovat saaneet myös Holopainen (1991), Jürimae ja Volbekiene (1998), Nupponen ja Telama (1998) sekä Thomas ja French (1985). Sukupuolten välistä kehityseroa selitetään voimasuhteiden muutoksella. Poikien voimantuotossa alkaa 13–14-vuoden iässä voiman kasvupyrähdys, kun taas tytöillä voimantuoton kehitys jatkuu lineaarisena 16–17-vuoden ikään asti. (Malina ja Bouchard 1991, 189–195.)

4.3 Välineenkäsittelytaidot

Välineenkäsittelytaidoilla tarkoitetaan kehon liikkeitä, joissa voima välitetään välineeseen tai vastaanotetaan välineestä. Esimerkkejä välineenkäsittelytaidoista ovat pallon heittäminen, potkaiseminen ja lyöminen. Välineenkäsittelytaidot ovat välttämättömiä monissa peleissä. (Gallahue & Donnelly 2003, 505.) Välineenkäsittelytaidot voidaan jaotella karkea- ja hienomotorisiin taitoihin sen mukaan, hallitaanko liikettä suurilla vai pienillä lihasryhmillä. (Gallahue & Donnelly 2003, 57.)

Useissa tutkimuksissa poikien on todettu olevan tyttöjä parempia välineenkäsittelytaidoissa (Barnett ym. 2008; Junaid & Fellowes 2006; Kalaja ym. 2009; Nupponen 1997; Okely & Booth 2004; van Beurden ym. 2002). Välineenkäsittelytaidoista tutkimuksissa on yleisimmin mitattu pallon heittämistä, potkaisemista, kiinniotta ja pomputtamista. Jürimae ja Jürimae (2000, 128) sekä Nupponen (1997) selittävät sukupuolten välistä eroa välineenkäsittelytaitojen sukupuoliorientaation ja harrastuneisuuden kautta. Esimerkiksi heittäminen ja potkaiseminen ovat taitoja, joita tarvitaan lajeissa, joita pojat harrastavat enemmän (Kansallinen liikuntatutkimus 2010).

Haubenstriker ja Seefelt (1986) sekä Thomas ja French (1985) ovat tutkimuksissaan selvittäneet heittotaidon kehittymistä. Poikien kehitys 5–17 ikävuoden välillä jatkuu

linearisena, kun tyttöjen kehitys on koko ajan loivempaa ja pysähtyy 13-vuotiaana. Nupposen (1997) tutkimuksessa 9–16-vuotiaiden välineenkäsittelytaitojen kehitys on sukupuolten välillä samansuuntaista, 9–12-vuotiaana kehitys on voimakkaampaa kuin 12–16-vuotiaana. Näissä tutkimuksissa välineenkäsittelytaidot kehittyvät molemmilla sukupuolilla, mutta pojat ovat kokoajan parempia.

5 MOTORISET KYVYT

Magillin (2011, 49) mukaan kyvyllä tarkoitetaan yleistä valmiutta tai kapasiteettia, jolla on tärkeä vaikutus motorisen taidon suorittamiseen. Schmidt ja Wrisberg (2008, 163) toteavat, että kyvyt ovat periytyviä, suhteellisen pysyviä ominaisuuksia, joita ei harjoittelun avulla voi juurikaan kehittää. Motoriset kyvyt ovat osittain perittyjä, osittain harjoittelun aikaan saamia ja osittain opittuja ominaisuuksia (Nupponen 1997, 30). Kyvyt kehittyvät kasvun ja kypsymisen myötä, mutta eivät ole kovin helposti kehitettävissä harjoittelun avulla (Schmidt & Lee 2005, 275).

Motoriset kyvyt muodostavat motorisen suorituksen perustan (Holopainen 1991, 23–25). Tutkimuksissa on löydetty 20–30 suoritusta ohjaavaa kognitiivista ja motorista kykyä, jotka esiintyvät kaikilla ihmisillä. Yksittäisten kykyjen taso vaihtelee eri henkilöillä. Erilaisissa suorituksissa tarvitaan erilaisia kykyjä. Ihminen, jonka kyvyt kohtaavat tietyn tehtävän vaatimukset, suoriutuu siitä paremmin kuin ihminen, jolla nämä vaaditut kyvyt ovat heikommat. Kykytekijät, asenne, kehon tyyppi, kulttuurinen tausta, tunnetila, kuntotaso, oppimistyyli, kehittymisen aste, motivaatio sekä aikaisemmat sosiaaliset ja liikunnalliset kokemukset ovat kaikki yksilöllisiä tekijöitä, joilla on vaikutus motoriseen suoritukseen. (Schmidt & Wrisberg 2008, 162–165.)

5.1 Motoristen kykyjen erottaminen motorisista taidoista

Taitavan suorituksen taustalla ovat sekä kyky- että taitotekijät (Kalaja ym. 2009). Termit kyky ja taito sekoitetaan usein toisiinsa ja niitä käytetään tarkoittamaan samaa asiaa. On kuitenkin tärkeä erottaa nämä käsitteet toisistaan, koska kyvyt ovat periytyviä ja suhteellisen pysyviä ominaisuuksia, joita ei harjoittelun avulla pystytä juurikaan kehittämään. Taidot ovat puolestaan harjoittelun avulla opittuja suorituksia, joita pystytään kehittämään, muokkaamaan ja oppimaan. Kyvyt rakentavat suoritusten ja oppimisen perustan, sekä määrittävät suorituksen taso, joka henkilön on mahdollista saavuttaa harjoittelun avulla. Yksittäisen taidon taustalla voi näin olla monta kykytekijää. (Schmidt & Lee 2005, 275; Schmidt & Wrisberg 2008, 163, 166.)

5.2 Liikehallintakyvyt ja niiden kehittyminen

Motoriset kyvyt voidaan jakaa liikehallintakykyihin ja fyysisiin kuntotekijöihin. Tämän kaltaiseen luokitteluun ovat päätyneet Holopainen (1991, 23) sekä Nupponen, Soini ja Telama (1999, 9). Liikehallintakykyjen ja kuntotekijöiden välistä rajaa on vaikea määrittää, koska jokaisessa liikkeessä tarvitaan sekä liikehallintaa että kuntoa (Holopainen 1990, 23).

Liikehallinnaksi kutsutaan hermoston, aistien ja lihaksiston kykyä toimia tarkoituksenmukaisesti liike- ja liikuntatehtävissä. Liikehallinnan osatekijöitä kutsutaan liikehallintakyvyiksi (taulukko 2). Motorisen taidon sijaan käytetään siis termiä liikehallinta, jotta sitä ei sekoitettaisi yksittäiseen taitoon. (Holopainen 1991, 23.) Motorinen taito on yläkäsite, jonka perustan muodostavat liikehallintakyvyt yhdessä fyysisten kuntotekijöiden kanssa (Schmidt ja Wrisberg 2004, 30). Liikehallintakyvyt ovat siis motoristen taitojen edellytyksiä ja yhden motorisen suorituksen taustalla on useita eri liikehallintakykyjä. (Holopainen 1991, 23–26.)

Hirtz (1977) löysi koululaisia testatessaan viisi suoritusta ohjaavaa kykyä, jotka ovat kinesteettinen erottelukyky, suuntautumiskyky, rytmikyky, reaktiokyky sekä tasapainokyky. Samat kyvyt löysi myös Winter (1981) tutkiessaan taitavia aikuisia. Näiden lisäksi liikehallintakykyihin kuuluvat myös yhdistelykyky ja muuntelukyky. (Holopainen 1991, 24–26.)

TAULUKKO 2. Liikehallintakyvyt ja niiden päätehtävät (Holopainen 1990, 27–29)

LIKEHALLINTAKYKY	PÄÄTEHTÄVÄ
Kinesteettinen erottelukyky	Kinesteettisen aistin välittämän informaation erittely ja toimintaohjeiden antaminen lihaksille.
Suuntautumiskyky	Kehon asennon ja liikkeen määrittely tilan ja ajan suhteen. Koordinoi liikkeitä tarkoituksenmukaisesti.
Rytmikyky	Lihassoiman säätely ajan suhteen.
Reaktiokyky	Nopea reagointi tiettyyn ärsykkeeseen.
Tasapainokyky	Kehon asennon ylläpitäminen paikallaan tai liikkeessä.
Yhdistelukyky	Liikeosien yhdistäminen kokonaissuoritukseksi.
Muuntelukyky	Muuttuviin olosuhteisiin sopeutuminen.

Holopaisen (1991, 155) mukaan Hirtz (1976) määrittelee kinesteettisen erottelukyvyn erittelemään kinesteettisen aistin tuomaa informaatiota ja hyvin eriytyneitä toimintaohjeita lihaksille. Erottelukyky toimii lihasten supistus- ja rentoutumisvaiheen erottelussa sekä voiman, tilan ja ajankäytön erottelussa eri liikkeille sopiviksi. Tämä ajallisten liikkeiden erottelu liittyy läheisesti rytmikykyyn, ja tilankäytön erottelu puolestaan suuntautumiskykyyn. (Holopainen 1991, 155.) Nupponen ym. (1999, 9) käyttävät myös käsitettä voimaerottelu, jolla he tarkoittavat lihasten supistumis- ja rentoutumisvaiheen tarkoituksen mukaista käyttöä. Liikkeen aikaansaamien lihasten oikea-aikainen ja oikealla nopeudella tapahtuva supistuminen ja rentoutuminen mahdollistavat vaaditun voimankäytön (Numminen 2005, 112).

Suuntautumiskyky määrittää kehon asentoa ja liikettä tilan ja ajan suhteen sekä koordinoi liikkeitä kehon paikan ja liikkeen muuttamiseksi (Hirtz 1985, 34). Korvan tasapainoaistin sekä näkö- ja kinesteettisen aistin välittämä informaatio säätelee suuntautumiskyvyn toimintaa. Tilaan mukautumisessa havaintotoiminnat ja motoriset toiminnat yhdistyvät kehon ja liikkeen muuttamiseksi tilaan nähden. (Holopainen 1991, 155.)

Nämä kaksi kykyä, erottelukyky ja suuntautumiskyky säätelevät muun muassa voimistelu- ja palloilusuurituksia (Holopainen 1990, 27).

Liikkeen ajoitus vaatii rytmikykyä. Rytmikyky on lihasvoiman säätelyä suhteessa aikaan, sisältäen ajoitustarkkuuden, suoritusnopeuden, suoritusrytmin ja rytmikuvion. (Holopainen 1991, 155.) Säätely voi olla samanlaisena toistuvaa eli syklistä, kuten juoksussa tai erilaisten liikkeiden toistamista peräkkäin eli asyklistä, kuten telinevoimistelussa (Fetz ja Ballreich 1974, 75, 84). Nupponen, Soini ja Telama (1999, 10) puhuvat ajoitustarkkuudesta, jolla he tarkoittavat liikkeiden oikea-aikaisuutta, rytmin vaihtelun ymmärtämistä ja toteuttamista.

Reaktiokyky on kyky reagoida tiettyyn ärsykkeeseen mahdollisimman nopeasti. (Holopainen 1991, 155.) Reaktiokyvyn mittaamisessa voidaan selvittää hermoston ja aistien nopeutta sekä lihaksiston tehokkuutta yksittäisessä tai toistuvassa liikkeessä (Fetz ja Ballreich 1974, 26). Reaktiokyvyn mittaaminen perustuu reaktioaikaan. Reaktioaika on hyvä indikaattori nopealle päätöksen teolle. Sitä tarvitaan jokapäiväisessä elämässä, kuten autolla ajossa sekä monessa urheilulajissa. (Schmidt & Wrisberg 2008, 31). Reaktiionopeutta ei koululiikunnassa yleensä mitata, joten koululiikunnan mittaukset kohdistuvat yleensä liikenopeuden mittaamiseen (Holopainen 1990, 28).

Tasapaino on sensomotorinen kyky saavuttaa tai ylläpitää haluttu kehon asento paikalla ollessa tai liikkeessä (Holopainen 1991, 155). Tasapaino on siis kykyä pitää kehon massakeskipiste tukipinnan päällä (Spirduso, Francis & MacRae 2005, 132). Tasapainon saavuttamiseksi tai ylläpitämiseksi näköaisti, korvan tasapainoaisti ja kinesteettinen aisti toimivat yhteistyössä (Holopainen 1991, 155). Tasapainoa säätelee sensorinen, motorinen ja kognitiivinen järjestelmä. Sensoriseen järjestelmään kuuluvat visuaalinen, somatosensorinen ja vestibulaarijärjestelmä. Visuaalinen järjestelmä tuo tietoa näköaistin avulla kehon sijainnista, ympäristöstä, liikkeestä tilassa sekä kehonosien suhteesta toisiinsa nähden. Somatosensorisen järjestelmä tuo tietoa iho-, lihas- ja nivelreseptoreiden avulla kehon asennosta ja liikkeestä suhteessa tukipintaan tai kehonosien suhteesta toisiinsa nähden. Sisäkorvan tasapainoelin eli vestibulaarijärjestelmä tuo tietoa pään asennon muutoksista painovoimaan nähden. Vestibulaarijärjestelmä on tärkeässä roolissa kehon asennon hahmottamisessa. Kognitiivinen järjestelmä saa tietoa sensorisesta

järjestelmästä ja välittää sitä eteenpäin motoriseen järjestelmään. Motorisen järjestelmän kautta tapahtuu tarvittava liike. (Spirduso ym. 2005, 135–136.)

Yhdistelykyky on kykyä yhdistää osaliikkeet (esimerkiksi juoksuvauhti, ponnistus ja alastulo) tai liikeosat motoriseksi kokonaissuorituksiksi (Holopainen 1991, 156). Sujuvan kokonaisuuden saavuttamiseksi tarvitaan hermoston ja lihaksiston hallinnan yhdistämistä (Nupponen ym. 1999, 10). Muuntelu- ja sopeutumiskyky tarkoittavat kykyä sopeutua nopeasti ja ennalta arvaamattomasti muuttuviin olosuhteisiin. Liikunnassa esimerkiksi vastustajan liike voi olla tämän kaltaista muuntelua vaativa. (Holopainen 1991, 156.)

Hirtzin (1976, 1977, 1978) tutkimusten mukaan ensin mainitut motoriset kyvyt kehittyvät suurimmaksi osaksi 7–12 vuoden iässä, mutta kehitys jatkuu vielä 15–16 ikävuoteen asti (Holopainen 1990, 27). Kinesteettinen erottelukyky kehittyy nopeasti 7–10 vuoden ikäisenä ja 12 vuoden iässä suurin osa kyvystä on kehittynyt. Voiman erottelukyky kehittyy kuitenkin vielä 13 ikävuoden jälkeen. (Hirtz 1985, 41–44.) Suuntautumiskyky sekä muuntelu- ja sopeutumiskyky kehittyvät nopeasti 7–10 vuoden iässä (Hirtz 1985, 44–45). Rytmi-, reaktio- yhdistelykyky kehittyvät suurimmaksi osaksi ennen 13 ja reaktiokyky ennen 12 ikävuotta (Hirtz 1985, 48–50). Myös Holopaisen (1990) poikkileikkausaineiston mukaan liikehallintakyvyt kehittyvät kummallakin sukupuolella voimakkaasti 12–13 ikävuoteen asti, jonka jälkeen kehitys pysähtyy. Holopainen (1990) totesi kuitenkin tasapainon kehittyvän pojilla aina 16 ikävuoteen asti, kun tytöillä kehitys pysähtyi 13 vuoden iässä.

6 FYYSISET KUNTOTEKIJÄT

Käsitettä kunto on määritelty eri tavoin. Fyysisellä kunnolla tarkoitetaan liikuntasuorituksille keskeisten rakenteiden ja toimintojen tilaa (Vuori 2005, 20). Nupponen (1997, 17) toteaa useisiin lähteisiin nojaten, että kunto ei ole vain yksi tekijä, vaan joukko tekijöitä, jotka ovat suhteellisen riippumattomia toisistaan. Numminen (1996, 31) puhuu fyysisestä kunnosta tarkoittaen riittävää määrää lihasvoimaa, -kestävyyttä ja nivelten liikkuvuutta, jotta pystytään selviytymään jokapäiväisistä toiminnoista ilman väsymistä. Kunto koostuu kuntotekijöistä, jotka voidaan jakaa taitoon ja terveyteen liittyviin kuntotekijöihin. Taitoon liittyvät kuntotekijät ovat ketteryys, tasapaino, koordinaatio, nopeus, voima ja reaktioaika. Terveyteen liittyviä kuntotekijöitä ovat hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyys, voima, liikkuvuus ja kehon koostumus. (Caspersenin, Powellin & Christensonin 1985.) Tässä työssä käytämme Nupposen (1997) fyysisten kuntotekijöiden luokittelua, johon kuuluvat kestävyys, voima, nopeus ja liikkuvuus. Fyysiset kuntotekijät ovat motoristen perustaitojen taustalla olevia tekijöitä, joilla on vaikutusta motorisiin suorituksiin (Schmidt ja Wrisberg 2004, 30). Motoristen perustaitojen on todettu olevan yhteydessä fyysiseen kuntoon (Stodden, True & Langendorfer 2010) ja motorisia perustaitoja testattaessa onkin otettava huomioon, että suorituksen lopputulokseen vaikuttavat liikehallintakykyjen lisäksi myös fyysiset kuntotekijät.

6.1 Kestävyys

Kestävyydellä tarkoitetaan elimistön kykyä vastustaa väsymystä fyysisen rasituksen aikana. Kestävyyyteen vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto, lihasten aineenvaihdunta sekä hermoston toiminta. Kestävyysharjoittelulla onkin positiivinen vaikutus hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon sekä lihasten aerobiseen aineenvaihduntaan (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 51.)

Suomalaisessa urheiluvalmennuskirjallisuudessa kestävyys jaetaan neljään osaluokkeeseen suoritustehon mukaan. Nämä kestävyiden lajit ovat aerobinen peruskestävyys, vauhtikestävyys, maksimikestävyys ja nopeuskestävyys. Aerobinen peruskestävyys luo pohjan kestävyysharjoittelulle. Peruskestävyyttä harjoitellessa veren laktaatti-

pitoisuus ei kasva yli lepotason, jolloin laktaatin muodostuminen ja poistuminen ovat tasapainossa. Vauhtikestävyys eroaa aerobisesta peruskestävyydestä tehon ja energiantuoton osalta. Vauhtikestävyys harjoittelussa energia saadaan pääasiallisesti hiilihydraateista, kun taas peruskestävyysharjoittelussa noin 50 % energiasta saadaan rasvoista. Vauhtikestävyys harjoittelussa laktaattipitoisuus nousee tehon myötä yli lepotason. (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2004, 333–339.) Perus- ja vauhtikestävyiden välisistä rajoista käytetään termejä aerobinen ja anaerobinen kynnyks. Aerobisella kynnyksellä tarkoitetaan korkeinta mahdollista tehoa, jolla laktaatin muodostuminen ja poistuminen ovat vielä tasapainossa eli veren laktaattipitoisuus ei nouse yli lepotason. Suoritustehon lisääntyessä laktaatin muodostuminen on suurempaa kuin poistuminen. Suurinta työtehoa ja energiankulutuksen tasoa, jossa veren laktaattipitoisuus ei kasva koko suorituksen ajan kutsutaan anaerobiseksi kynnykseksi. (Nummela 2004, 51–52.)

Maksimikestävyydellä tarkoitetaan tehoa anaerobisesta kynnystehosta maksimaaliseen aerobiseen suoritustehoon asti. Tähän maksimaaliseen aerobiseen suoritustehoon vaikuttavat maksimaalinen hapenotto kyky, hermolihasjärjestelmän voimantuotto kyky sekä suorituksen taloudellisuuteen. Nopeuskestävyys perustuu anaerobiseen energiantuottoon ja sen merkitys korostuu alle 90 sekunnin suorituksissa. Nopeuskestävyydessä työteho ylittää maksimaalisen aerobisen tehon. Nopeuskestävyyteen vaikuttavat anaerobinen kapasiteetti, teho ja taloudellisuus sekä hermolihasjärjestelmän suorituskyky. (Nummela 2004, 52, 57).

6.2 Voima

Kaikkien liikkeiden lähtökohtana on painovoiman voittaminen lihassupistuksen avulla. Voima on tämän vuoksi olennainen osa motorista suoritusta. (Numminen 1996, 31.) Lihakset pystyvät tuottamaan voimaa supistamalla isometrisesti ja dynaamisesti. Isometrisessä lihassupistuksessa lihaksen ulkoinen pituus ei muutu. Dynaaminen voimantuotto jaetaan konsentriseen ja eksentriseen lihassupistukseen. Konsentrisesta lihassupistuksesta puhutaan, kun lihas lyhenee ja saa aikaan liikettä. Eksentrisessä lihassupistuksessa vastavaikuttajalihas tai ulkoinen kuorma venyttää supistuvaa lihasta. Normaalissa liikkeissä edellä mainitut supistumistavat vuorottelevat. (Häkkinen 1990, 22–24.)

Voima voidaan jakaa kolmeen lajiin motoristen yksiköiden rekrytoinnin määrän ja ta-
van sekä energiantuottovaatimusten mukaan. Nämä voiman lajit ovat nopeusvoima,
maksimivoima ja kestovoima. (Häkkinen 1990, 44.) Nopeusvoimalla tarkoitetaan her-
molihaskäytännön kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman lyhy-
essä ajassa tai mahdollisimman suurella nopeudella. Nopeusvoimassa voimantuottoaika
on lyhyt ja voimantuottonopeus suuri. (Kyröläinen 2004, 149.) Maksimivoimassa voi-
mantuottoaika on suhteellisen pitkä ja lihasjännitys on maksimaalinen. Maksimivoimal-
la tarkoitetaan mahdollisimman suurta kertasuorituksella tuotettua voimatasoa. Kesto-
voimalla tarkoitetaan lihasten kykyä tehdä työtä, ylläpitää tietty voimataso pitkään tai
toistaa useita kertoja peräkkäin (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 138, 169.) Kesto-
voima on energiantuotoltaan joko aerobista tai anaerobista toteuttamistavasta riippuen (Häkki-
nen, Mäkelä & Mero 2004, 251). Aerobinen kesto-voima tulee esille jokapäiväisissä
toiminnoissa ja näin ollen se yhdistetään henkilön toimintakykyyn. Anaerobisessa kes-
to-voimassa suoritus-aika on rajallinen ja se yhdistetään henkilön suorituskykyyn. (Ahti-
ainen & Häkkinen 2004, 169.)

6.3 Nopeus

Nopeuskäsitettä on Suomessa luokiteltu eri tavoin. Käytämme tässä tarkastelussa nyky-
ään usein käytettyä Meron (1997, 167) luokittelua, jossa hän määrittelee nopeuden la-
jeiksi reaktionopeuden, räjähtävän nopeuden ja liikkumisnopeuden. Reaktionopeudella
tarkoitetaan aikaa, joka kuluu ärsykkeestä toiminnan alkamiseen. Se on siis kykyä rea-
goida tiettyyn ärsykkeeseen mahdollisimman nopeasti. Reaktionopeutta voidaan mitata
reaktioajan avulla ja reaktionopeuden kehittyminen painottuu reaktioajan lyhenemi-
seen. (Mero 1997, 167–168). Reaktionopeuden kehittyminen perustuu hermoston pa-
rantuneeseen kykyyn käsitellä viestejä (Mero, Vuorimaa & Häkkinen 1990, 122). Mero
(1997, 167) määrittelee räjähtävän nopeuden lyhytaikaiseksi, yksittäiseksi ja mahdolli-
simman nopeaksi liikesuoritukseksi. Räjähtävä nopeus on riippuvainen nopeusvoimasta
ja se kehittyy samansuuntaisesti kuin nopeusvoima ja maksimivoima. Heitot, laukauk-
set ja ponnistukset ovat esimerkkejä räjähtävästä nopeudesta. Liikkumisnopeus on no-
peutta, jolla siirrytään paikasta toiseen. Juokseminen on esimerkki tyypillisestä liikku-
misnopeuden muodosta. (Mero 1997, 167–168.)

6.4 Liikkuvuus

Yksinkertaisin ja yleisin tapa määritellä liikkuvuus on, että sillä tarkoitetaan kehon nivelen tai nivelten liikelaajuutta (Alter 2004, 3). Suomalaisessa kirjallisuudessa liikkuvuuden synonyyminä käytetään myös termiä notkeus. Liikkuvuuteen vaikuttavat sekä perityt ominaisuudet että harjoittelun aikaansaamat muutokset (Numminen 1996, 35). Liikkuvuuden kokonaisvastus muodostuu nivelkapselista ja nivelsiteestä, lihaksesta ja lihaskalvosta, jänteestä ja pieni osa myös ihosta (Alter 2004, 47). Hyvä liikkuvuus mahdollistaa oikeat liikeradat ja suoritustekniikat. Hyvä liikkuvuus on yhteydessä myös lihastasapainoon, joka on taas edellytys hyvälle ryhdille ja tasapainoiselle liikkumiselle. (Numminen 1996, 35.)

6.5 Fyysisten kuntotekijöiden kehittyminen ja sukupuolierot

Fyysiset kuntotekijät kehittyvät tytöillä aikaisemmin kuin pojilla, mutta tyttöjen kehittyminen päättyy murrosiän jälkeen. Pojilla sen sijaan voiman, kestävyuden ja nopeuden kehittyminen jatkuu noin 20 ikävuoteen asti. (Åstrand & Rodahl 1977, 373–383.) Tyttöjen ja poikien fyysisten kuntotekijöiden kehitys on samanlaista 12 ikävuoteen asti, jonka jälkeen tyttöjen kehitys hidastuu, poikien kehityksen jatkuessa 16 ikävuoteen asti (Holopainen 1990, 39). Fyysisten kuntotekijöiden kehitys on vaiheittaista. Tyttöillä on havaittavissa selkeä tasainen vaihe ikävuosien 12–14 välillä ja pojilla puolestaan selkeä nopean kehityksen vaihe 14–15-vuotiaina. Poikien kuntotekijöiden kehitys on selvästi suurempaa kuin tytöillä 14–16-vuotiailla. Poikien kehitys ei lopu peruskoulun päätyessä, toisin kuin tytöillä näyttää käyvän. (Nupponen 1997.)

Maksimaalinen hapenottokyky kehittyä suorassa suhteessa keuhkojen, verisuonten, lihaskudoksen sekä koon kasvamiseen. Poikien maksimaalisen hapenottokyvyn on todettu kehittyvän voimakkaimmin kasvupyrähdyksen aikana tai heti sen jälkeen. Tyttöjen maksimaalisen hapenottokyvyn on puolestaan todettu kehittyvän noin 13 ikävuoteen asti lineaarisesti, jonka jälkeen kehitys tasaantuu. (Riski 2009, 289–290). Kestävyyssuorituskyky on hapenottokyvyn lisäksi riippuvainen muun muassa tehokkuuden ja taloudellisuuden parantumisesta. Näihin tekijöihin vaikuttavat kehon mittasuhteiden

sekä hermo-lihasjärjestelmän kehittyminen kasvun seurauksena. Myös motoristen taitojen kehittyminen parantaa tehokkuutta ja taloudellisuutta. (Riski 2009, 291).

Nopeuskestävyyden kehittyminen perustuu yleiseen kasvuun (Riski 2009, 316). Anaerobinen suorituskyky kehittyy pojilla ja tytöillä samankaltaisesti noin 14 ikävuoteen asti, jonka jälkeen pojat kehittyvät nopeammin aina noin 17 ikävuoteen asti. Myös tyttöjen osalta pientä kehitystä tapahtui 17 ikävuoteen asti. Tutkimuksessa mitattiin anaerobista tehoa voima-nopeustestillä. Koehenkilöinä oli 535 naista ja 510 miestä, iältään 7–21-vuotiaita. (Van Praagh 2000). Kehittyminen perustuu muun muassa lihasmassan kasvuun, hormonaalisiin muutoksiin ja anaerobisen glykolyysin tehostumiseen. Sukupuolten välisiä eroja selittäviä tekijöitä ovat esimerkiksi poikien suurempi hemoglobiinipitoisuus (Vuori 2005, 151) ja lihasmassan kasvu puberteetti-ikässä sekä naisten suurempi rasvakudoksen määrä (Malina & Bouchard 1991, 218–219).

Tyttöjen ja poikien voima kehittyy 12–13 ikävuoteen asti samansuuntaisesti (Espenschade & Eckert 1974; Montoye & Lamphier 1977). Murrosiässä maksimivoima kehittyy erityisesti pojilla nopean hormonaalisen kypsymisen seurauksena joka saa aikaan lihasmassan kasvun (Wilmore & Costill 2004, 518). Tytöillä voiman kasvu tässä ikävaiheessa jää hyvin pieneksi (Mero ym. 1990, 81). Pojilla on havaittu voiman yhteys biologiseen kypsymiseen. Lisäksi 13–16-vuotiailla pojilla on havaittu voiman yhteys luustoikään sekä sukukypsyyteen. Tytöillä puolestaan yhteys on heikko. (Beunen ym. 1988, 1–3.) Montoye ja Lamphier (1977) tutkivat 10–69-vuotiaiden miesten ja naisten käsivarsilihaksien maksimivoimaa. Tutkimuksen mukaan miesten maksimivoima parani jyrkästi kahdentoista ikävuoden jälkeen, kun naisten maksimivoimassa puolestaan tapahtui vain lievää kasvua.

Espenschade ja Eckert (1974) sekä Haubenstricker ja Seefeldt (1986) vertailivat vauhdittoman pituushypyn kehitystä 5–17-vuotiailla tytöillä ja pojilla. Molemmissa tutkimuksissa havaittiin, että poikien ja tyttöjen välinen kehitys oli hyvin samankaltaista noin 12-vuotiaaksi asti, jonka jälkeen poikien vauhdittoman pituushypyn kehitys jatkui edelleen nopeasti noin 17–18 ikävuoteen asti, kun tytöillä vauhdittoman pituushypyn kehitys päättyi 14–16 ikävuoden aikana. Nupponen (1997, 123) testasi suomalaisilla 9–16-vuotiailla koululaisilla lihaskunnan kehitystä vauhdittomalla 5-loikalla ja havaitsi,

että tyttöjen ja poikien kehitys on hyvin samankaltaista noin 12 ikävuoteen asti, jonka jälkeen poikien ja tyttöjen ero on 13–16-vuotiaana erittäin merkitsevä, ollen suurin 16-vuotiaana. Näitä kolmea tutkimusta vertailtaessa, nopeusvoiman kehittyminen tytöillä ja pojilla näyttää olevan samankaltaista kuin maksimivoiman kehittyminen.

Räjähtävän nopeuden kehittyminen on samansuuntaista kuin nopeusvoiman ja maksimivoiman kehitys (Mero, Jouste & Keränen 2004, 294). Juoksunopeus kehittyy ensimmäisten 10 ikävuoden aikana tasaisesti ja samansuuruisena tytöillä ja pojilla. Tämän jälkeen pojat kehittyvät selvästi tyttöjä enemmän 15 ikävuoteen mennessä ja tämän jälkeen miesten juoksunopeus on naisia parempi. (Mero 1997, 168.) Miesten pidempi askelpituus selittää sukupuolten välisen nopeuden eron (Mero, Kauhanen, Peltola, Vuorimaa & Komi 1990). Haubenstricker ja Seefeldt (1986) tutkivat juoksunopeuden kehittymistä amerikkalaisilla 5–17-vuotiailla tytöillä ja pojilla. Tutkimuksessa todettiin, että poikien juoksunopeus kehittyi lineaarisesti 5–17 ikävuoden välillä. Tyttöjen juoksunopeus kehittyi 11–12-vuotiaaksi asti samankaltaisesti poikien kanssa, jonka jälkeen tapahtui vain pientä muutosta 17 ikävuoteen mennessä. Branta, Haukenstricker ja Seefeldt (1984) tekivät kaksi pitkittäistutkimusta, jossa kohdejoukkona olivat yhdysvaltalaiset 5–10- ja 8–14-vuotiaat tytöt ja pojat. Näissä tutkimuksissa verrattiin tyttöjen ja poikien kehitystä sukkulajuoksussa ja havaittiin, että suoritus parani voimakkaasti 5–8 ikävuoden aikana, jatkuen pienempänä kehityksenä tytöillä ja pojilla 14 ikävuoteen asti.

Nupposen (1997) tutkimuksessa liikkuvuutta mitattiin eteentaivutuksella ja havaittiin että tytöt olivat poikia parempia ikävuosina 9–16. Suurimmillaan ero oli 14-vuotiaana, jonka jälkeen sen havaittiin pienenevän. Tyttöjen liikkuvuus kehittyi merkitsevästi 11–12-vuotiaana ja 14–15-vuotiaana. Poikien liikkuvuus kehittyi merkitsevästi 14–15-vuotiaana. Malinan ja Bouchardin (1991, 195–196) mukaan eteentaivutustestillä mitatussa liikkuvuudessa tyttöjen todettiin olevan poikia parempia ikävuosina 13–18.

7 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Bouchard ja Shephard (1994, 77) määrittelevät fyysisen aktiivisuuden luurankoli hasten aikaansaamaksi kehon liikkeeksi, joka nostaa energiankulutuksen merkittävästi yli lepoenergiankulutuksen. Fogelholm ja Kaartinen (1998, 44) kuvaavat fyysisen aktiivisuuden olevan seurausta kaikesta aktiivisesta luurankoli hasten työstä. Ihmisen fyysinen aktiivisuus muodostuu kolmesta eri toimintatyypistä: spontaani eli vaistomainen aktiivisuus, arkiaktiivisuus ja vapaa-ajan harrasteliikunta. Spontaaniksi aktiivisuudeksi kutsutaan toimintaa joka tapahtuu suunnittelematta, kuten jalan heiluttelu istuen. Tällainen aktiivisuus ei yleensä juuri suurena kulutusta lepotasosta. Arkiaktiivisuuden osuus on fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksesta suurinta ja se koostuu työn, työmatkojen ja arkiaskareiden energiankulutuksesta. Vapaa-ajan liikuntaharrastuksiin sisältyvät kaikki liikkumista sisältävät harrastemuodot, kuten tanssi ja pallopelit. (Fogelholm & Kaartinen 1998, 44–45.) Fyysisen aktiivisuuden tasoa voidaan tarkastella fyysisen aktiivisuuden tavan, intensiteetin, keston ja useuden mukaan (Bouchard & Shepard 1994, 78).

Liikkuminen kehittää motorisia perustaitoja, jotka luovat pohjan eri liikuntataitojen oppimiseen. Näiden taitojen avulla lapsi pystyy ylläpitämään tai kehittämään omaa fyysistä kuntoaan. (Sääkslahti 2005.) Toisaalta taitavat liikkujat harrastavat liikuntaa taitamattomia enemmän (Castelli & Valley 2007; Okely ym. 2001). Monipuoliset taidot omaavien liikkujien on helpompi löytää liikuntamuotoja, joissa selviytyvät hyvin ja nauttivat niihin osallistumisesta (Welk 1999). Tutkimukset ovat osoittaneet, että liikunnallisesti aktiivinen elämäntapa lapsuudessa ennustaa fyysistä aktiivisuutta sekä terveyttä aikuisiässä (Malina 1996; Tammelin, Näyhä, Hills & Järvelin 2003; Telama ym. 2005; Telama, Yang, Laakso & Viikari 1997). Säännöllisen fyysisen aktiivisuuden on myös osoitettu olevan yhteydessä lyhyen- ja pitkän tähtäimen terveyshyötyihin (Sallis, Prochaska & Taylor 2000), kuten suojaavan ylipainolta ja olevan yhteydessä parempaan hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon sekä metaboliseen terveyteen (Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä 2008.)

7.1 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen

Fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa ja mittarin valinnassa keskeistä on tarkoitus eli mitä halutaan tietää. Jos haluamme saada tietoa esimerkiksi vähän, kohtalaisesti ja paljon liikkuvista ihmisistä, niin käytämme erilaista fyysisen aktiivisuuden mittaria kuin jos mittaisimme tarkkaa energiankulutusta. On tärkeää valita sellainen mittari, joka mittaa tutkimuksen kannalta olennaista tietoa ja on kohderyhmälle soveltuva. (Aittasalo, Tammelin & Fogelholm 2010.)

Fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät voidaan jakaa subjektiivisiin (omaan arviointiin perustuviin) ja objektiivisiin menetelmiin. Subjektiiviset menetelmät voidaan edelleen jakaa taaksepäin suuntautuviin (haastattelu, kysely) ja eteneviin (päiväkirja) menetelmiin. Objektiiviset menetelmät perustuvat yleensä erilaisten laitteiden, kuten askelmittarin, kiihtyvyydsmittarin tai sykemittarin arvioihin. (Fogelholm 2011, 78.) Kehitteillä on myös uudempia menetelmiä, kuten satelliittipaikannusjärjestelmä (GPS) ja paikkatietojärjestelmä sekä näiden yhdistäminen tavallisempiin menetelmiin, kuten kiihtyvyydsmittariin. Kaksoismerkittyä vettä pidetään yleisesti objektiivisimpana kokonaisenergiankulutuksen arviointimenetelmänä, mutta sen käyttöä rajoittaa kuitenkin siihen vaadittava laitteisto sekä mittauksen työläys tutkijoille ja kalleus. Siksi sitä käytetään yleisimmin kriteerimittarina muiden energiankulutusta arvioivien menetelmien validiteetin tutkimisessa. (Aittasalo ym. 2010.)

Kyselyitä käytetään tyypillisimmin epidemiologisissa ja tutkimusjoukkoa kuvailevissa tutkimuksissa. Tutkittavien määrä on niissä usein suuri ja tarkoituksena on pääasiassa luokitella vastaajat fyysisen aktiivisuuden suhteen eri ryhmiin samalla tarkastellen ryhmien välisiä eroja. (Aittasalo ym. 2010.) Kyselytutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia ei voi kuitenkaan verrata laboratoriomittauksiin saatuihin tuloksiin. Kyselylomakkeen käyttäminen on kuitenkin yleisesti taloudellisin ja järkevin vaihtoehto. (Vuori ym. 2005.) Kyselyt voidaan toteuttaa lomakkeella tai haastatellen ja ne voivat kattaa eripituisia ajanjaksoja, kuten esimerkiksi viimeksi kulunutta viikkoa, tavanomaista viikkoa tai edellistä päivää (Aittasalo ym. 2010). Muistaminen heikkenee ajanjakson pidentyessä, joten edellisen päivän fyysinen aktiivisuus muistetaan selvästi paremmin kuin kahden, kolmen päivän takainen fyysinen aktiivisuus (McMurray ym. 2004).

7.2 Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille ja nuorten fyysinen aktiivisuus

Fyysisen aktiivisuuden päivittäinen suositus 7–12-vuotiaille on vähintään 1,5–2 tuntia ja 13–18-vuotiaille vähintään 1-1,5 tuntia monipuolista ikään sopivaa liikuntaa vuorokaudessa. Riittävän fyysisen aktiivisuuden myötä useimpia liikkumattomuuden aiheuttamia terveyshaittoja voidaan vähentää. Suositusten mukaan päivittäiseen liikuntaan tulisi sisältyä useita vähintään 10 minuutin kestoisia reippaamman liikunnan jaksoja, joiden aikana sydämen syke ja hengitys kiihtyvät ainakin jonkin verran. Reippaampaa sekä tehokasta ja rasittavaa liikuntaa olisi hyvä olla vähintään puolet päivän fyysisestä aktiivisuudesta. Lihaskuntoa, liikkuvuutta ja luiden terveyttä edistävää liikuntaa suositellaan harrastettavaksi vähintään kolme kertaa viikossa. (Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä 2008.)

Nykytiedon mukaan liikunnan terveysvaikutusten saavuttamisen kannalta on olennaista päivän aikana kertyvä liikunnan kokonaismäärä (Laakso, Nupponen, Rimpelä & Telama 2006). Kansainvälisen WHO:n koululaistutkimuksen mukaan suomalaisnuorista vähintään tunnin viitenä päivänä viikossa liikkuu hengästyen ja hikoillen 11-vuotiaana 37 % tytöistä ja 48 % pojista, 13-vuotiaana 15 % ja 24 % ja 15-vuotiaana 9 % ja 15 %. (Currie ym. 2008). Pojat ovat olleet tyttöjä aktiivisempia myös muiden tutkimusten mukaan (Fogelholm ym. 2007, 28–31; Luopa ym. 2010). Liikunnan oppimistulosten seuranta-arviointi perusopetuksessa 2010 raportissa yhdeksäsluokkalaisten koululaisten fyysistä aktiivisuutta selvitettiin kysymyksellä: kuinka monena päivänä viikossa, tavallisen viikon aikana, he harrastavat liikuntaa vähintään 60 minuuttia. Pojat liikkuivat vähintään tunnin keskimäärin 4,8 ja tytöt 5,1 päivänä viikossa. Tytöt olivat tällä kysymyksellä mitattuna aktiivisempia kuin pojat. (Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011.)

Kyselytutkimusten mukaan koululaiset ovat aktiivisimmillaan noin 12-vuotiaana (Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä 2008). Fyysinen aktiivisuus näyttää vähenevän molemmilla sukupuolilla siirryttäessä alakoulusta yläkouluun (Nader, Bradley, Houts, McRitchie & O'brien 2008; Nupponen & Telama 1998; Yli-Piipari ym. 2009) sekä jatkavan laskua läpi yläkoulun (Gråsten ym. 2010; Nader ym. 2008; Telama & Yang 2000). Tutkimukset ovat myös osoittaneet suomalaisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden vähentyneen viime vuosikymmenenä (Fogelholm ym. 2007; Luopa ym.

2010). Toisaalta Nupponen, Laakso, Rimpelä, Pere ja Telama (2010) kuitenkin toteavat, että suomalaisten 12–18-vuotiaiden nuorten vapaa-ajan liikunnan harrastaminen olisi hieman lisääntynyt ja sukupuolierot pienentyneet viimeisten 25 vuoden aikana. Laakson ym. (2006) mukaan yksilölliset erot ovat kasvaneet viimeaikoina, eli ääripäät ovat vahvistuneet, jota kuvaa myös nuorten fyysistä kuntoa kuvaavien testitulosten harrastajien kasvu (Huotari 2004).

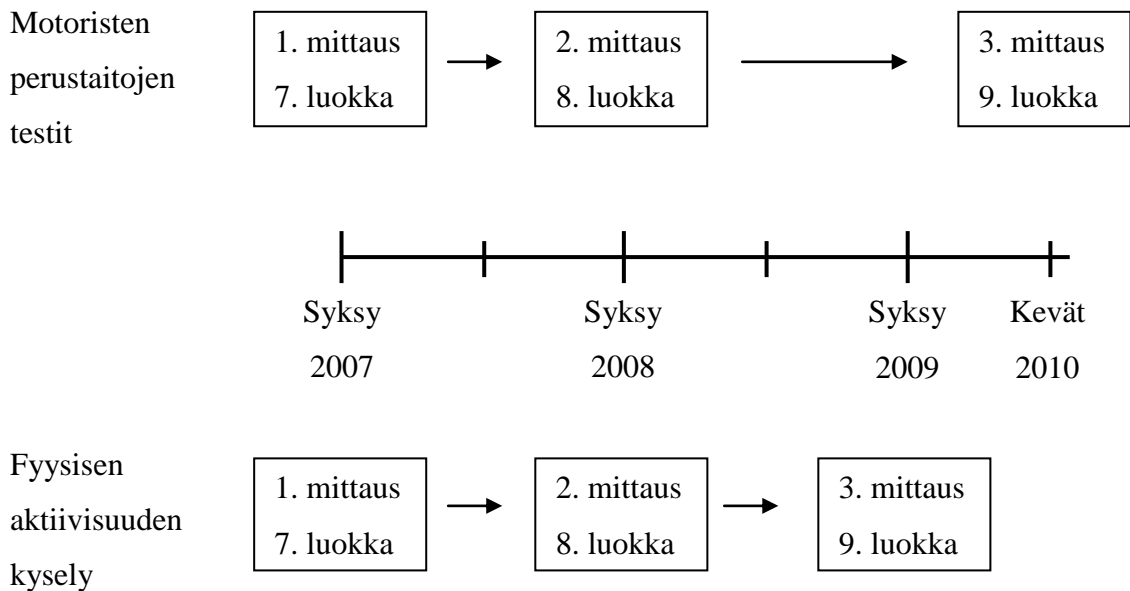
7.3 Motoristen perustaitojen yhteys fyysiseen aktiivisuuteen

Lubans ym. (2010) totesivat meta-analyysissä lasten ja nuorten hyvien motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden olevan positiivisesti yhteydessä toisiinsa. Hyvät motoriset perustaidot omaavan nuoren voi olla helpompi osallistua monipuolisesti fyysiseen aktiivisuuteen kuin heikommalla taidolla omaavan (Stodden ym. 2008). Okely ym. (2001) ovatkin todenneet motoristen perustaitojen olevan yhteydessä organisoituun fyysiseen toimintaan osallistumiseen. Lapsuudessa ja nuoruudessa saavutetut hyvät motoriset perustaidot ennustavat aikuisiän liikunnallisuutta ja fyysistä aktiivisuutta (Clark & Metcalfe 2002; Malina 1996; Sallis ym. 2000).

Wrotniak, Epsteinin, Dornin, Jonesin ja Kondilisin (2006) tutkimuksessa 8–10-vuotiaat amerikkalaiset lapset (n=65) jaettiin motoristen perustaitojen tason mukaan neljään ryhmään. Motorisesti taitavimmat olivat fyysisesti aktiivisimpia verrattuna kolmeen muuhun ryhmään, joiden välillä ei ollut eroa fyysisessä aktiivisuudessa. Nupposen (1997) tutkimuksessa yläkouluikäisten tyttöjen ja poikien suurempi omaehtoinen liikunta-aktiivisuus ja järjestettyyn liikuntaan osallistuminen olivat yhteydessä parempiin motorisiin perustaitoihin ja fyysisiin kuntotekijöihin. Tutkimuksen mukaan vähiten organisoitua ja omaehtoista liikuntaa harrastavien ryhmät omasivat muita ryhmiä heikommalla motorisilla perustaidoilla ja fyysisillä kuntotekijöillä.

8 TUTKIMUSTEHTÄVÄT JA TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS

Tämän pitkittäistutkimuksen tarkoituksena on saada tietoa peruskoulun oppilaiden motorisista perustaidoista (tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaidot) sekä fyysisestä aktiivisuudesta ja niiden kehittymisestä seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle (kuvio 1). Tarkoituksena on myös vertailla tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen, fyysisen aktiivisuuden sekä niiden kehittymisen eroja. Lisäksi tarkoituksena on tutkia fyysisen aktiivisuuden yhteyttä motoristen perustaitojen kehittymiseen seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle.



KUVIO 1. Tutkimuksen operationaalinen viitekehys

Tutkimusongelmat:

1. Miten tyttöjen ja poikien motoriset perustaidot (tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaidot) sekä fyysinen aktiivisuus eroavat eri luokka-asteilla (7., 8. ja 9. luokka)?
2. Millainen yhteys motorisilla perustaidoilla ja fyysisellä aktiivisuudella on eri luokka-asteilla (7., 8. ja 9. luokka)?
3. Miten oppilaiden motoriset perustaidot ja fyysinen aktiivisuus kehittyvät peruskoulun seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle?
4. Miten tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehittyminen eroaa toisistaan seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle?
5. Minkälainen yhteys seitsemännen luokan fyysisellä aktiivisuudella on motoristen perustaitojen kehittymiseen yläkoulun aikana?

9 TUTKIMUSMENETELMÄT

9.1 Tutkimuksen kohdejoukko

Tutkimusjoukko muodostui kahden Jyväskyläläisen koulun oppilaista. Koulut valittiin tutkimukseen harkinnanvaraisesti. Tutkimukseen osallistui 152 oppilasta, joista tyttöjä oli 66 (43,4 %) ja poikia 86 (56,6 %). Oppilaat olivat tutkimuksen alkaessa seitsemännellä luokalla (12–13-vuotiaita) ja tutkimuksen loppuessa yhdeksännellä luokalla (15–16-vuotiaita).

9.2 Tutkimusaineiston keruu

Tutkimusaineisto kerättiin syksyn 2007 ja kevään 2010 välisenä aikana. Motoristen perustaitojen mittaukset toteutettiin seitsemännellä ja kahdeksannella luokalla syyslukukaudella sekä yhdeksännellä luokalla kevätlukukaudella. Mittaukset suoritettiin normaalien liikuntatuntien aikana (90 minuutin kaksoistunti) koulujen liikuntasaleissa. Testikerran toteuttamisessa oli mukana 3–5 mittaajaa, joiden tehtävänä oli selittää ja näyttää testit oppilaille sekä mitata suoritukset ja merkitä ne oppilaiden tuloskaavakeeseen. Mittaajina toimivat tutkijoiden lisäksi luokan oma liikunnanopettaja sekä yliopiston tutkimusapulaiset. Mittaajat perehdytettiin luotettavaan ja yhdenmukaiseen mittaustapaan ennen testejä. Lisäksi testaajat saivat testiohjeet kirjallisina (liite 1). Testikerta alkoi joka kerta samanlaisella noin viiden minuutin mittaisella yhteisellä alkuverryttelyllä, joka sisälsi monipuolisesti aerobisia liikkeitä, lihaskuntoliikkeitä ja venytelyä (liite 2). Ennen suoritusta oppilaat saivat harjoitella testiä yhtä paljon, jonka jälkeen jokaisella oli yksi varsinainen suorituskerta. Testit suoritettiin satunnaisjärjestyksessä.

Fyysistä aktiivisuutta selvitettiin kyselylomakkeen avulla. Kysely tehtiin syyslukukaudella seitsemännellä, kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla koulutuntien yhteydessä. Ennen lomakkeen täyttämistä oppilaille kerrottiin tutkimuksen tarkoitus ja annettiin ohjeet lomakkeen täyttöön. Lomakkeen täyttöön oppilailla kului aikaa noin 20 minuuttia. Kaikkiin mittauksiin osallistuminen oli vapaaehtoista ja osallistumisen pystyi lopettamaan missä vaiheessa tahansa. Tutkimuksemme on osana laajempaa koululiikuntatut-

kimusta, jonka tutkimusprosessiin on saatu lupa Jyväskylän yliopiston eettiseltä toimikunnalta. Lisäksi koululaisten vanhemmilta kysyttiin lupa tutkimukseen osallistumiseen.

9.3 Tutkimuksessa käytetty motoristen perustaitojen testistö

Tämän tutkimuksen testistö koostui seitsemästä motorisia perustaitoja mittaavista testistä (taulukko 3). Tutkimuksessa käytettyjen testien valinnassa hyödynnettiin aikaisemmin käytettyjä fyysisiä kuntotekijöitä ja liikehallintakykyjä mittaavia testistöjä. Käytetyt testistöt olivat koulun kuntotestistö (Nupponen ym. 1999), Eurofit-testistö (1988) ja APM-testistö (Numminen 1995). Mittaamisen perustana käytettiin Gallahuen ja Donnelyn (2003) luokittelemia tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitojen kategorioita. Testipakettiin valittiin jokaista kategoriaa mittaavia testejä. Edellä mainituista testistöistä tasapainotaitoja valittiin mittaamaan flamingoseisonta, liikkumistaitoja sukkulajuoksu ja 5-loikka sekä välineenkäsittelytaitoja tarkkuusheitto ja 8-kuljetus. Asiantuntijapaneeli (Arja Sääkslahti, Pertti Huotari, Timo Jaakkola ja Sami Kalaja) kehitti sukkulajuoksutestiä ja tarkkuusheittotestiä mittaamaan paremmin motorisia perustaitoja. Tasapainotaidon ja liikkumistaidon kategoriat jäivät näillä testeillä puutteellisiksi ja niitä täydentämään asiantuntijapaneeli kehitti kaksi uutta testiä. Tasapainotaitoa mittaamaan kehitettiin kierimistesti ja liikkumistaitoa naruhyppelytesti.

TAULUKKO 3. Tutkimuksessa käytetyt motorisia perustaitoja mittaavat testit

TESTI	MOTORINEN PERUSTAITO (Gallahue 2003)
Flamingoseisonta	Tasapainotaito
Kieriminen	Tasapainotaito
Sukkulajuoksu	Liikkumistaito
Naruhyppely	Liikkumistaito
5-loikka	Liikkumistaito
Tarkkuusheitto	Välineenkäsittelytaito
8-kuljetus	Välineenkäsittelytaito

9.3.1 Flamingoseisonta

Staattista tasapainoa mitattiin flamingoseisonnalla, jossa tehtävänä oli seistä yhdellä jalalla ilman kenkiä 3 cm leveän, 50 cm pitkän ja 6 cm korkean palkin päällä. Vapaa jalka oli koukistettuna takana ja siitä pidettiin kädellä kiinni. Alkuasennossa suorittaja sai pitää tukea mittaajasta ja aika lähti käyntiin, kun suorittaja irrotti tukikäden. Aika keskeytettiin, jos ote vapaasta jalasta irtosi tai suorittaja kosketti maata. Suoritus tehtiin molemmilla jaloilla 30 sekunnin ajan. Tulos oli yhteenlaskettu yritysten määrä 60 sekunnin aikana, parhaan tuloksen ollessa yksi.

Flamingotesti mittaa erityisesti staattista tasapainoa, koska suoritus tehdään paikallaan (Numminen 1996, 37). Liikehallintakyvyistä flamingoseisonta vaatii tasapainokykyä. Flamingoseisontaa käytetään Eurofit-testistössä (1995) sekä koululaisten kunnon ja liikehallinnan testistössä (Nupponen ym. 1999) staattisen tasapainon mittaamiseen. Flamingotestin luotettavuutta on tutkimuksissa tarkasteltu toistoreliabiliteetin avulla. Nupposen (1997) suomalaisille 14-vuotiaille koululaisille tehdyssä tutkimuksessa flamingoseisontan toistomittausten korrelaatiot olivat tytöillä (n=61–98) 0.59 ja pojilla (n=91-135) 0.53. Tsigiliksen, Doudan ja Tokmakidiksen (2002) tutkimuksessa kreikkalaisille yliopisto-opiskelijoille (n=95) viikon välillä tehtyjen testien korrelaatiokertoimiksi saatiin 0.73. Kalajan ym. (2009) tutkimuksessa seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) kahden viikon välein toteutettujen testien korrelaatio oli 0.74. Reliabiliteetikertoimet ovat melko korkeita tai korkeita, jonka vuoksi flamingoseisontatestiä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden tasapainotaitoja.

9.3.2 Kieriminen

Dynaamista tasapainoa mitattiin kierimistestillä, jossa tehtävänä oli kieriä voimistelumatolla viiden metrin matka edestakaisin mahdollisimman nopeasti. Lähtöasento oli päinmakuulla kädet ja jalat suorina. Suoritus lähti mittaajan merkistä ja päättyi suorittajan kierittyä viiden metrin matkan edestakaisin ja ylittäessä maaliviivan. Suorittajan tuli pysyä matolla koko suorituksen ajan. Tulos oli suoritukseen kulunut aika 0.1 sekunnin tarkkuudella.

Gallahuen ja Donnellyn (2003, 54.) mukaan kieriminen kuuluu motorisista perustaidoista tasapainotaitoihin. Liikehallintakyvyistä testissä tarvitaan tasapainokykyä, koska liikkeen jatkuvuuden kannalta tulee kehonasento säilyttää mahdollisimman suorana koko suorituksen ajan. Lisäksi testissä vaaditaan rytmikykyä, koska liike vaatii lihasvoiman säätelyä toistukseen samanlaisena. Myös suuntautumiskykyä tarvitaan, jotta tasapainoaisin tuomaa informaatiota voidaan hyödyntää kierimisliikkeessä ja kierimisen suuntaamisessa. Fyysisistä kuntotekijöistä testissä korostuvat liikkumisnopeus ja reaktionopeus, koska suorituksen tuli olla mahdollisimman nopea sekä lähtömerkkiin ja suunnanmuutokseen tuli reagoida nopeasti. Kalaja ym. (2009) tarkastelivat kierimistestien luotettavuutta seitsemäsluokkalaisilla koululaisilla (n=24) toistettujen mittausten t-testillä, jonka mukaan oppilaat olivat nopeampia uusintatestissä kuin ensimmäisessä testissä. Tulosten välillä oli kuitenkin korkea korrelaatio (0.71), joka osoitti tulosten olevan voimakkaasti yhteydessä toisiinsa, joten kierimistä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden tasapainotaitoja.

9.3.3 Sukkulajuoksu

Sukkulajuoksutestillä mitattiin liikkumistaitoa. Testissä suorittajan tuli juosta viiden metrin välistä matkaa edestakaisin 10 kertaa (10x5m), joista joka toinen väli juostiin etuperin ja joka toinen takaperin. Testi lähti etuperin juoksulla mittaajan merkistä ja päättyi suorittajan ylittäessä maaliviivan jalallaan. Tulos oli suoritukseen kulunut aika 0.1 sekunnin tarkkuudella.

Juokseminen kuuluu motorisista perustaidoista liikkumistaitoihin (Gallahue & Donnelly 2003, 54). Sukkulajuoksu mittaa yleistä ketteryyttä (Holopainen 1986, 49). Liikehallintakyvyistä testi vaatii reaktiokykyä ja suuntautumiskykyä, koska liikesuunnan vaihtaminen toiseen edellyttää nopeaa reagointia ja asennon hahmottamista. Kinesteettistä erottelukykyä vaaditaan kiihdytys- ja jarrutusvaiheissa, jotta liikkeen suunnanmuutos olisi nopeaa ja tehokasta. Fyysisistä kuntotekijöistä sukkulajuoksussa korostuvat nopeuskestävyys, nopeusvoima, liikkumisnopeus ja reaktionopeus (Nupponen 1997).

Eurofit-testistössä (1995) ja koululaisten kunnon ja liikehallinnan mittaamisen testistössä (Nupponen ym. 1999) sukkulajuoksu suoritetaan etuperin juosten. Tsigiliksen ym. (2002) kreikkalaisille yliopisto-opiskelijoille (n=95) tehdyssä tutkimuksessa sukkulajuoksun luotettavuutta tarkasteltiin toistomittauksella viikon välillä, josta saatiin erittäin korkea korrelaatio (0.86). Tutkimuksessamme sukkulajuokсутestiä on sovellettu juoksemalla joka toinen välimatka takaperin, pyrkimyksenä mitata enemmän taitoelementtiä kuin kuntotekijöitä. Seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) tehdyn sovelletun sukkulajuoksun testin ja uusintatestin väliseksi korrelaatioksi Kalaja ym. (2009) saivat 0.78, joka osoitti tulosten olevan voimakkaasti yhteydessä toisiinsa ja tukee testin luotettavuutta. Sukkulajuokсутestiä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden liikkumistaitoja.

9.3.4 Naruhyppeily

Naruhyppeilytestillä tutkittiin liikkumistaitoa, jossa suorittajan tuli hyppiä yhdellä jalalla 30 sekuntia. Mittaaja antoi merkin 15 sekunnin kohdalla, jolloin suorittaja vaihtoi pysähtymättä jalkaa. Suorittaja sai valita aloittavan jalan ja ajanotto lähti mittaajan merkistä. Tulos oli onnistuneiden hyppeilyjen lukumäärä 30 sekunnin aikana.

Hypääminen kuuluu motorisista perustaidoista liikkumistaitoihin (Gallahue & Donnelly 2003, 54). Liikehallintakyvyistä testissä korostuvat rytmikyky ja yhdistelykyky. Sujuvan kokonaisuuden saavuttamiseksi vaaditaan narunpyörityksen ja hyppeilyn rytmistä yhdistämistä. Fyysisistä kuntotekijöistä testissä vaaditaan nopeuskestävyyttä, anaerobista kestovoimaa ja liikkumisnopeutta. Kalaja ym. (2009) osoittivat seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) tehdyn toistettujen mittausten t-testin avulla, että naruhyppeilytestin ja uusintatestin keskiarvoissa ei ollut eroa. Myös korkea korrelaatio (0.84) mittausten välillä tuki testin luotettavuutta, joten naruhyppeilytestiä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden liikkumistaitoja.

9.3.5 5-loikka

Kolmas liikkumistaitoa mittaava testi oli 5-loikka, jossa pyrittiin hyppeämään mahdollisimman pitkälle viidellä vuoroloikalla. Testi alkoi jalat rinnakkain tasaponnistuksella

ja viides loikka päättyi alastuloon molemmille jaloille. Tulos oli viidellä hypyllä edetty matka yhden cm:n tarkkuudella. Tulos mitattiin takimmaisesta jalan alastulosta.

Loikkaaminen kuuluu motorisista perustaidoista liikkumistaitoihin (Gallahue & Donnelly 2003, 54). Liikehallintakyvyistä 5-loikassa korostuu rytmikyky, joka säätelee lihasvoiman käyttöä syklistä kokoisuorituksiksi. 5-loikka vaatii fyysistä kuntotekijöistä räjähtävää voimaa ja nopeusvoimaa. 5-loikan välittömästi suoritettujen toistojen korrelaatio oli Nupposen ja Telaman (1998) tutkimuksessa 8. luokkalaisilla pojilla 0.95 ja tytöillä 0.93, Nupposen (1997) tutkimuksessa (n=293) 0.95 sekä Holopaisen, Lumiahon, Pehkosen ja Telaman (1982) tutkimuksessa 7–16-vuotiailla tytöillä ja pojilla (n=919) 0.86. Nupposen (1997) tutkimuksessa kahden mittauskerran (syksy - kevät) välinen korrelaatio 14-vuotiailla pojilla (n=91–135) oli 0.84 ja tytöillä (n=61–98) 0.83. Holopaisen ym. (1982) 1–8-luokkalaisille oppilaille (n=61) 1–4 viikon välillä toteutetun toistomittauksen korrelaatio oli 0.79. Kalajan ym. (2009) seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) tehdyssä tutkimuksessa kahden viikon välein toteutettujen mittausten välinen korrelaatio oli 0.84. Toistomittausten erittäin korkeat korrelaatiot osoittavat, että 5-loikkatestiä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden liikkumistaitoja.

9.3.6 Tarkkuusheitto

Välineenkäsittelytaitoa mitattiin tarkkuusheitolla, jossa suorittaja heitti viiden metrin etäisyydeltä kummallakin kädellä yläkautta viisi tennispalloa maalitauluun. Maalitaulu oli jaettu yhden, kahden ja kolmen pisteen alueeseen. Jokainen alue oli 20 cm korkea. Tulos oli kymmenen heitetyn pallon yhteispistemäärä.

Heittäminen kuuluu motorisista perustaidoista välineenkäsittelytaitoihin (Gallahue & Donnelly 2003, 54). Liikehallintakyvyistä suorituksessa tarvitaan kinesteettistä erotteilykykyä, koska heittämiseen tarvittavaa voimaa tulee säädellä maalitaulun etäisyyden mukaan. Kalajan ym. (2009) seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) tehdyssä tutkimuksessa tarkkuusheiton testin ja uusintatestin välillä oli kohtuullinen korrelaatio (0.46), osoittaen tulosten olevan yhteydessä toisiinsa. Tarkkuusheiton toistoreliabiliteetti oli heikompi kuin muissa motoristen perustaitojen testeissä. Kuitenkin tarkkuusheit-

totestiä voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden tasapainotaitoja.

9.3.7 8-kuljetus

Toinen välineenkäsittelytaidon testi oli 8-kuljetus, jossa tarkoituksena oli kuljettaa lentopalloa kahdeksikkorataa pitkin, ensin 30 sekuntia jaloilla (jalkapallon kuljetus) ja tämän jälkeen mittaajan merkistä 30 sekuntia käsillä (koripallon kuljetus). Tulos oli minuutin aikana kierrettyjen kartioiden (puoli kierrosta) lukumäärä.

Välineen kuljettaminen ja pallon pomputtaminen kuuluvat motorisista perustaidoista välineenkäsittelytaitoihin (Gallahue & Donnelly 2003, 54). Liikehallintakyvyistä 8-kuljetus vaatii erityisesti yhdistelykykyä, koska juoksu ja välineenkäsittely yhdistetään kokonaissuoritukseksi. Fyysisistä kuntotekijöistä testissä korostuu nopeuskestävyys. Nupposen (1997) tutkimuksessa puolen vuoden välein toteutettujen 8-kuljetustestien korrelaatiot olivat pojilla (n=91-135) 0.70 ja tytöillä (n=61-98) 0.60. Kalaja ym. (2009) totesivat seitsemäsluokkalaisille koululaisille (n=24) tekemässä tutkimuksessaan kahden viikon välein toteutettujen testien korrelaation olevan 0.81. Reliabiliteettikertoimet ovat korkeita, jonka vuoksi mittaria voidaan pitää riittävän luotettavana mittaamaan yläkouluikäisten oppilaiden tasapainotaitoja.

9.4 Fyysisen aktiivisuuden mittari

Fyysistä aktiivisuutta mitattiin kahdella WHO:n koululaiskyselyissä käytetyllä kysymyksellä (WHO 2002). Kuluneen viikon aikaista päivittäistä liikunta-aktiivisuutta kysyttiin seuraavasti: ”*Kuinka monena päivänä olet viimeisen 7 päivän aikana harrastanut liikuntaa vähintään 60 minuuttia?*” Tavallista viikkoa koskeva päivittäisen liikunta-aktiivisuuden kysymys oli: ”*Kuinka monena päivänä olet tavallisen viikon aikana harrastanut liikuntaa vähintään 60 minuuttia?*” Vastausasteikko oli molemmissa kysymyksissä 0-7 ja niistä muodostettiin summamuuttuja yhdistämällä kysymykset ja laskeamalla niistä keskiarvo. Kysymyksiä edelsi vastausohje: ”*Seuraavissa kysymyksissä liikunnalla tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, joka nostaa sydämen lyöntitiheyttä ja saa sinut hetkeksi hengästymään esimerkiksi urheillessa, ystävien kanssa pelatessa,*

koulumatkalla tai koulun liikuntatunneilla. Liikuntaa on esimerkiksi juokseminen, ripeä kävely, rullaluistelu, pyöräily, tanssiminen, rullalautailu, uinti, laskettelu, hiihto, jalkapallo, koripallo ja pesäpallo.”

Käyttämämme liikunta-aktiivisuuden kysymykset on todettu luotettaviksi aikaisemmissa tutkimuksissa. Vuori ym. (2005) tutkivat liikunta-aktiivisuus kysymysten pysyvyyttä WHO-koululaistutkimuksessa. Tutkimus toteutettiin testi-uusintatesti menetelmän avulla 11-, 13- ja 15-vuotiaille koululaisille. Samansisältöinen kysely toistettiin tutkimusjoukolle kaksi viikkoa ensimmäisestä mittauksesta. Kysymysten vastausluokkien siirtymiä tarkasteltiin ristiintaulukoinnin avulla ja siirtymisistä 80 % oli enintään yhden vastausluokan suuruisia. Vastausten pysyvyyttä tutkimuskertojen välillä tutkittiin intraclass-korrelaatiokertoimen sekä Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen ja Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen avulla. Mittareilla oli vähintään kohtalaisen hyvä pysyvyys (0.77–0.81) tutkimuskertojen välillä ja erot ikäryhmien välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tarkasteltuja mittareita voidaan pitää tutkijoiden mukaan käyttökelpoisina lasten ja nuorten liikunnan mittaamisessa tämän tutkimuksen perusteella. (Vuori ym. 2005.) Prochaskan, Sallisin ja Longin (2001) yhdysvaltalaisille, keski-ikältään 14.6-vuotiaille (kh 1.4 vuotta) koululaisille (n=250) tehdyssä tutkimuksessa fyysisen aktiivisuuden kysymysten intraclass-korrelaatiokerroin viimeisen seitsemän päivän osalta oli 0.72 ja tyypillisen viikon osalta oli 0.65. Samassa tutkimuksessa (n=57) fyysisen aktiivisuuden kysymykset korreloivat tilastollisesti merkitsevästi accelerometer-mittarin kanssa.

9.5 Validiteetti

Tutkimuksen luotettavuutta tarkastellaan validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Validiteetti kertoo mitataanko sitä, mitä on tarkoitus mitata ja reliabiliteetti viittaa tutkimuksen toistettavuuteen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Metsämuuronen 2005, 64–65.) Validiteetti voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin. Ulkoisella validiteetilla tarkastellaan tutkimuksen yleistettävyyttä. (Metsämuuronen 2005, 65.) Tämän tutkimuksen kohdejoukko on valittu harkinnanvaraisesti, mikä laskee tutkimuksen ulkoista validiteettiä. Tutkimukseen osallistuvat oppilaat ovat kahdesta Jyväskyläläisestä koulusta, joten koko maata koskeva yleistettävyyys ei ole tämän johdosta mahdollista. Tut-

kimuksen otoskoko on 152 oppilasta, joten se antaa kuitenkin melko todenmukaisen kuvan suomalaisista yläkouluikäisistä oppilaista.

Sisäistä validiteettia voidaan tarkastella sisällön validiteetin ja kriteerivaliditeetin avulla. Sisällön validiteetilla tutkitaan ovatko mittarissa ja tutkimuksessa käytetyt käsitteet teorian mukaiset ja kattavatko käsitteet riittävän laajasti kyseisen ilmiön. Kriteerivaliditeetissa verrataan mittarilla saatua arvoa johonkin toiseen arvoon, joka toimii validiuden kriteerinä. Tällaisena kriteerinä voi toimia esimerkiksi toisella mittarilla samanaikaisesti mitattu arvo, jolloin puhutaan yhtäaikaissvaliditeetista. (Metsämuuronen 2005, 65–66; Nummenmaa 2009, 362.)

Tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitoja mittaamaan valittiin useampi testi, näin testistö mittaa monipuolisesti motoristen perustaitojen kategorioita. Testitilanteessa pyrittiin minimoimaan oppimisen vaikutus antamalla oppilaille vain vähäinen harjoitusaika ennen suoritusta. Motoristen perustaitojen testipatteristoa voidaan pitää sisällön validiteetin osalta hyvänä, koska käytetty testistö on todettu aikaisemmin luotettavaksi (Kalaja ym. 2009). Fyysisen aktiivisuuden kysymyksiä on käytetty vastaavanlaisissa tutkimuksissa (Prochaska ym. 2001; Vuori ym. 2005), joissa ne on todettu luotettaviksi, joten tutkimuksemme kysymysten validiteettia voidaan pitää hyvänä. Fyysisen aktiivisuuden kysymysten kriteerivalidiutta vahvistaa niiden tilastollisesti merkitsevä korrelaatio accelometer-mittarin kanssa (Prochaska ym. 2001).

9.6 Reliabiliteetti

Luotettavuustarkastelussa reliabiliteetilla tarkoitetaan mittauksen toistettavuutta (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Metsämuuronen 2005, 64). Reliabiliteetti tarkoittaa mittarin kykyä antaa tuloksia, jotka eivät ole sattumanvaraisia (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Nummenmaa 2009, 346). Reliabiliteetti voidaan laskea rinnakkaismittauksella, toistomittauksella ja sisäisen konsistenssin eli yhtenäisyyden kautta. Rinnakkaismittauksessa mitataan samaa asiaa kahdella eri mittarilla ja tarkastellaan näiden tulosten yhtenäisyyttä. Toistomittauksessa tehdään testi ja sopivaksi katsottavan ajanjakson kuluttua uusintatesti, josta lasketaan mittauksien välinen korrelaatio. Mittarin sisäistä konsistenssia voidaan tarkas-

tella puolittamalla mittari kahteen osaan ja laskea puoliskojen välinen korrelaatio, sekä Cronbachin alfan avulla. (Metsämuuronen 2005, 66–67; Nummenmaa 2009, 354–356.)

9.7 Tutkimusaineiston analysointi

Tutkittavaa aineistoa analysoitiin PASW Statistics 18 ohjelman avulla. Ennen tilastollisia analyyseja aineistoa tarkasteltiin puuttuvien ja poikkeavien havaintojen (outlier) sekä normaaliuden kannalta. Jakaumasta selvästi poikkeavat havainnot poistettiin (Tabachnick & Fidell, 2007). Toistetuissa mittauksissa esiintyviä yksittäisiä puuttuvia havaintoja täydennettiin EM-imputointimenetelmän avulla. Näin yksittäisten havaintojen puuttuminen ei poistanut tutkittavaa kokonaan pois analyysista.

Tutkimusaineistoa ja tutkimusjoukkoa kuvailtiin keskiarvojen ja keskihajontojen avulla. Variaatiokertoimien avulla vertailtiin eri mitta-asteikolla mitattujen tai suuruusluokaltaan erilaisten keskiarvojen hajontoja. T-testillä tutkittiin sukupuolten välisiä keskiarvoeroja mitatuissa muuttujissa. Cohenin d (effect size) kertoimen avulla tarkasteltiin tilastollisten merkitsevyyksien mielekkyyttä, arvon 0.2 osoittaessa pientä, 0.5 keskisuurta ja 0.8 suurta mielekkyyttä (Metsämuuronen 2005, 432). Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen avulla analysoitiin muuttujien välisiä yhteyksiä. Negatiiviset korrelaatiot käännettiin positiivisiksi helpottamaan taulukoiden lukemista.

Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden muutoksia analysoitiin toistettujen mittausten multivarianssianalyysillä (MANOVA), jossa aika ja sukupuoli olivat riippumattomia muuttujia ja motoriset perustaidot ja fyysinen aktiivisuus riippuvia muuttujia. Toistettujen mittausten multivarianssianalyyseissa varianssien ollessa ryhmien sisällä eri mittauskerroilla poikkeavat, F-testin vapausasteet korjattiin Huynh-Feldt-korjauksella. Mikäli MANOVA paljasti yhdys- tai päävaikutuksen, post hoc MANOVA suoritettiin analysoimaan minkä ryhmien tai mittauskertojen välillä ero ilmeni.

Oppilaiden motorisia perustaitoja kuvaamaan muodostettiin motoristen perustaitojen summamuuttuja. Testit olivat eri mitta-asteikollisia, joten yksittäisten testiosioden tulokset standardoitiin ensin z -pistemuuttujiksi. Z -pistemuuttujat laskettiin vähentämällä havaitusta arvosta tulosten keskiarvo ja jakamalla sen jälkeen hajonnalla. Standar-

doiduista muuttujista laskettiin keskiarvo, jota tässä tutkimuksessa kutsutaan oppilaan motoriseksi perustaitoindeksiksi. Tämä indeksi kuvaa keskiarvoa oppilaan motorisista perustaidoista.

Seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden tulosten avulla aineisto jaettiin kolmeen aktiivisuusryhmään. Ryhmät nimettiin aktiivisuustason mukaan matalaan, keskitasoon ja korkeaan. Ryhmät jaettiin yhtä suuriksi valitsemalla jokaiseen ryhmään noin 33 % oppilaista. Jakoperusta oli oppilaan fyysisen aktiivisuuden määrä suhteessa toisiin. Esimerkiksi ensimmäiseen ryhmään valittiin se kolmannes tutkimusjoukosta, joka oli kaikkein passiivisin. Ryhmistä pyrittiin saamaan samansuuruisia.

10 TULOKSET

10.1 Kuvailevat tiedot ja sukupuolten väliset erot motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa

Taulukossa 4 on esitetty oppilaiden seitsemännen, kahdeksannen ja yhdeksännen luokan motoristen perustaitojen testien sekä fyysisen aktiivisuuden kyselyn tulokset keskiarvon ja keskihajonnan osalta. Variaatiokerroin osoitti suurimpien hajontojen kaikilla luokka-asteilla olevan flamingoseisonnassa, naruhyppelyssä, tarkkuusheitossa ja fyysisessä aktiivisuudessa. Pienimmät hajonnat olivat 5-loikassa ja sukkulajuoksussa.

Tyttöjen ja poikien välisiä eroja motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa analysoitiin T-testillä (taulukko 4). Pojat olivat seitsemännellä luokka-asteella tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia kierimisessä, jossa Cohenin d kerroin osoitti tilastollisen merkitsevyyden mielekkyyden olevan keskisuurta. Tytöt puolestaan olivat tilastollisesti merkitsevästi poikia parempia naruhyppelyssä, Cohenin d kertoimen osoittaessa mielekkyyden olevan suurta. Kahdeksannella ja yhdeksännellä luokka-asteella pojat olivat tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia kierimisessä, sukkulajuoksussa, 5-loikassa, tarkkuusheitossa ja 8-kuljetuksessa. Kahdeksannella luokalla Cohenin d kerroin osoitti mielekkyyden olevan suurta kierimisessä ja naruhyppelyssä, keskisuurta sukkulajuoksussa, 5-loikassa ja 8-kuljetuksessa. Yhdeksännellä luokalla vain tarkkuusheitto jäi mielekkyydeltään keskisuureksi muiden osoittaessa suurta mielekkyyttä. Kahdeksannella luokalla tytöt olivat tilastollisesti merkitsevästi poikia parempia naruhyppelyssä ja yhdeksännellä luokalla naruhyppelyn lisäksi flamingoseisonnassa. Cohenin d kerroin osoitti mielekkyyksien olevan flamingoseisonnassa pientä ja naruhyppelyissä suurta. Fyysisessä aktiivisuudessa ei ollut sukupuolten välillä tilastollisesti merkitsevää eroa millään luokka-asteella.

TAULUKKO 4. Kuvailevat tiedot, sekä sukupuolten (tytöt n=66, pojat n=86) väliset erot motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa.

T-testi.

	kaikki ka	kh	variaatio kerroin	tytöt ka	kh	pojat ka	kh	erot t-arvo	p-arvo	cohenin d
7. luokka										
1. Flamingoseisonta	11.12	4.50	40.47	10.50	4.02	11.59	4.80	1.49	.139	0.24
2. Kieriminen	14.75	2.86	19.39	15.76	2.59	13.97	2.83	-4.00	.000***	0.65
3. Sukkulajuoksu	24.11	1.82	7.55	24.25	1.63	24.01	1.95	-0.82	.416	0.13
4. Naruhypely	32.84	14.20	43.24	42.02	10.30	25.80	12.71	8.45	.000***	1.38
5. 5-loikka	869.41	104.88	12.06	853.89	103.86	881.31	104.70	-1.61	.110	0.26
6. Tarkkuusheitto	8.13	3.58	44.03	8.10	3.73	8.16	3.49	-0.09	.932	0.01
7. 8-kuljetus	14.84	2.62	17.65	14.48	2.78	15.11	2.47	-1.47	.144	0.24
8. Fyysinen aktiivisuus	4.28	1.62	37.85	4.03	1.63	4.48	1.59	-1.70	.092	0.28
8. luokka										
1. Flamingoseisonta	10.57	4.83	45.70	9.82	4.31	11.15	5.15	1.72	.087	0.28
2. Kieriminen	14.27	2.71	19.00	15.41	2.70	13.40	2.38	-4.87	.000***	0.80
3. Sukkulajuoksu	23.53	2.16	9.18	24.26	1.87	22.97	2.20	-3.80	.000***	0.62
4. Naruhypely	37.49	15.63	41.69	46.20	9.90	30.81	15.97	7.30	.000***	1.19
5. 5-loikka	873.96	100.36	11.48	832.77	86.19	905.58	99.41	-4.74	.000***	0.77
6. Tarkkuusheitto	8.85	4.23	47.80	7.58	4.13	9.83	4.07	-3.37	.001**	0.55
7. 8-kuljetus	15.91	2.89	18.16	14.52	2.19	16.98	2.91	-5.94	.000***	0.97
8. Fyysinen aktiivisuus	4.26	1.67	39.20	4.15	1.60	4.35	1.73	-0.73	.470	0.12
9. luokka										
1. Flamingoseisonta	8.51	3.41	40.07	7.81	3.21	9.05	3.47	2.24	.027*	0.37
2. Kieriminen	11.48	1.82	15.85	12.50	1.21	10.70	1.83	-7.27	.000***	1.19
3. Sukkulajuoksu	22.98	2.13	9.27	23.98	1.63	22.21	2.16	-5.74	.000***	0.94
4. Naruhypely	47.39	14.78	31.19	55.53	9.81	41.14	14.95	7.15	.000***	1.17
5. 5-loikka	964.41	127.15	13.18	868.63	92.61	1037.92	97.84	-10.82	.000***	1.77
6. Tarkkuusheitto	9.67	3.53	36.50	8.42	3.08	10.63	3.58	-4.01	.000***	0.65
7. 8-kuljetus	17.15	2.79	16.27	15.47	1.93	18.44	2.67	-7.93	.000***	1.29
8. Fyysinen aktiivisuus	3.67	1.62	44.14	3.65	1.55	3.68	1.69	-0.08	.934	0.01

p<0.05=*, p<0.01=**, p<0.001***

10.2 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet

Taulukoissa 5, 6 ja 7 on esitetty motoristen perustaitojen testien tulosten ja fyysisen aktiivisuuden kyselyn tulosten väliset yhteydet eri luokka-asteilla. Lukemisen helpottamiseksi kaikki korrelaatiot on käännetty positiivisiksi.

Seitsemännellä luokalla tyttöjen 8-kuljetuksen, 5-loikan ja sukkulajuoksun tulokset korreloivat vahvimmin toistensa kanssa, korrelaation ollessa kohtuullisen voimakasta tai heikkoa. Tyttöillä sukkulajuoksu korreloi tilastollisesti merkitsevästi kaikkien muiden osioiden paitsi tarkkuusheiton ja fyysisen aktiivisuuden kanssa. Pojilla liikkumistaidon testien (sukkulajuoksu, naruhyppely, 5-loikka) tulokset korreloivat keskenään kohtuullisen voimakkaasti tai heikosti. Flamingoseisonta korreloi kohtuullisen voimakkaasti sukkulajuoksun ja naruhyppelyn kanssa. Pojilla kieriminen ei korreloinut minäkään motorisen perustaidon kanssa tilastollisesti merkitsevästi. Kummallakaan sukupuolella fyysinen aktiivisuus ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä mihinkään motoriseen perustaitoon.

TAULUKKO 5. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet 7. luokkalaisilla. Pearsonin tulomomenttikorrelaatio. Tytöt (n=66) diagonaalin alapuolella, pojat (n=86) yläpuolella.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Flamingoseisonta	-	.15	.40***	.45***	.09	.25*	.07	.04
2. Kieriminen	.11	-	.11	.12	.06	.07	.10	.11
3. Sukkulajuoksu	.37**	.34**	-	.54***	.31**	.16	.27*	.15
4. Naruhyppely	.17	.11	.30*	-	.38***	.23*	.09	.07
5. 5-loikka	.14	.19	.43***	.17	-	.37***	.26*	.05
6. Tarkkuusheitto	.32**	.02	.17	.13	.27*	-	.25*	.10
7. 8-kuljetus	.07	.23	.36**	.16	.50***	.23	-	.01
8. Fyysinen aktiivisuus	.04	.08	.10	.08	.03	.14	.06	-

p<0.05=*, p<0.01=**, p<0.001***

Kahdeksannella luokalla yhteyksiä tuloksien välillä oli selvästi enemmän kuin seitsemännellä luokalla. Tyttöjen 8-kuljetus oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kaikkiin motorisiin perustaitoihin, mutta ei fyysiseen aktiivisuuteen. Sukkulajuoksu ja 5-loikka tulokset korreloivat voimakkaasti keskenään. Tasapainotaidon testien (flamingoseisonta ja kieriminen) tulokset korreloivat heikoiten muiden testiosoiden kanssa. Tyttöillä fyysinen aktiivisuus ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä motorisiin perustaitoihin.

Pojilla kieriminen korreloi tilastollisesti merkitsevästi vain flamingoseisontan kanssa ja tarkkuusheitto vain sukkulajuoksun, 8-kuljetuksen sekä fyysisen aktiivisuuden kanssa. Muuten motoristen perustaitojen testien tulokset korreloivat tilastollisesti merkitsevästi toistensa kanssa. Sukkulajuoksun, 5-loikan ja 8-kuljetuksen tulokset korreloivat voimakkaasti keskenään. 8-kuljetus korreloi tilastollisesti merkitsevästi kaikkien muiden osioiden kanssa paitsi kierimisen. Pojilla fyysinen aktiivisuus korreloi heikosti naruhyppelyyn, 5-loikan, tarkkuusheiton ja 8-kuljetuksen tulosten kanssa.

TAULUKKO 5. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet 8. luokkalaisilla. Pearsonin tulomomenttikorrelaatio. Tytöt (n=66) diagonaalin alapuolella, pojat (n=86) yläpuolella.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Flamingoseisonta	-	.24*	.38***	.41***	.38***	.20	.38***	.18
2. Kieriminen	.08	-	.15	.21	.08	.08	.17	.11
3. Sukkulajuoksu	.44**	.20	-	.43***	.64***	.25*	.60***	.17
4. Naruhyppely	.34	.03	.21	-	.49***	.17	.47***	.24*
5. 5-loikka	.30	.21	.75***	.20	-	.18	.63***	.30**
6. Tarkkuusheitto	.22	.23	.33**	.28*	.39**	-	.23*	.31**
7. 8-kuljetus	.35**	.29*	.49***	.35**	.51***	.32**	-	.23*
8. Fyysinen aktiivisuus	.15	.13	.11	.03	.09	.02	.08	-

p<0.05=*, p<0.01=**, p<0.001***

Yhdeksännellä luokalla yhteydet tuloksien välillä lisääntyivät aikaisempiin luokka-asteisiin nähden. Tyttöillä sukkulajuoksun, 5-loikan ja 8-kuljetuksen tulokset korreloivat korkeimmin keskenään korrelaation ollessa kohtuullisen voimakasta. Sukkulajuoksun, 5-loikan ja 8-kuljetuksen tulokset korreloivat myös parhaiten muiden testiosioiden kanssa. Naruhyppeily korreloi tilastollisesti merkitsevästi vain kierimisen ja fyysinen aktiivisuus flamingoseisonnan kanssa.

Pojilla sukkulajuoksu ja 5-loikka tulokset korreloivat tilastollisesti merkitsevästi kaikkien testiosioiden kanssa, korrelaatioiden ollessa heikkoja tai kohtuullisen voimakkaita. Tarkkuusheittotulos korreloi tilastollisesti merkitsevästi vain sukkulajuoksun ja 5-loikan tulosten kanssa. Fyysinen aktiivisuus korreloi heikosti flamingoseisonnan, sukkulajuoksun, naruhyppeilyn, 5-loikan, ja 8-kuljetuksen tulosten kanssa.

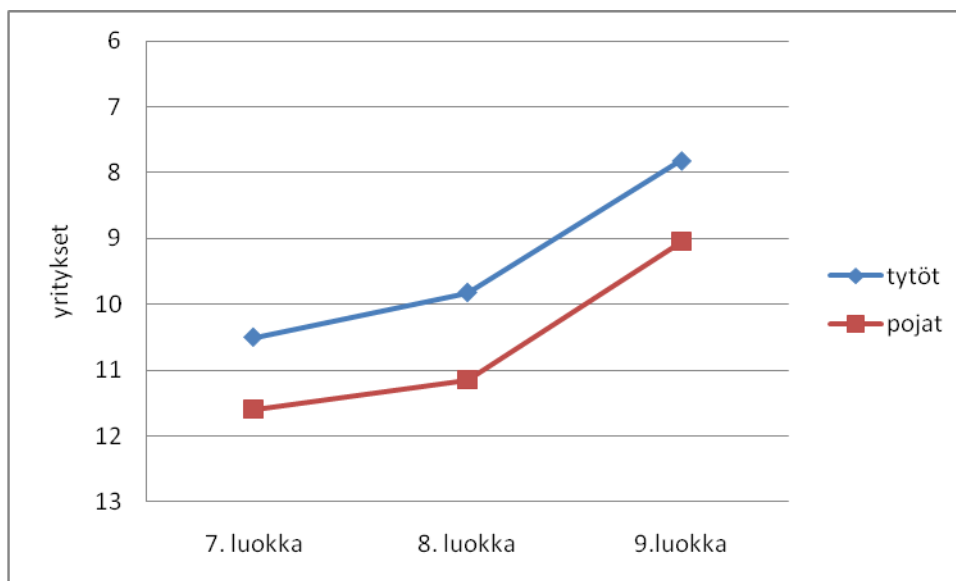
TAULUKKO 7. Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet 9. luokkalaisilla. Pearsonin tulomomenttikorrelaatio. Tytöt (n=66) diagonaalin alapuolella, pojat (n=86) yläpuolella.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Flamingoseisonta	-	.16	.33**	.43***	.29**	.02	.31**	.25*
2. Kieriminen	.07	-	.43***	.22*	.28*	.20	.47***	.14
3. Sukkulajuoksu	.37**	.43***	-	.30**	.51***	.28**	.54***	.30**
4. Naruhyppeily	.10	.27*	.20	-	.35**	.19	.33**	.34**
5. 5-loikka	.32**	.46***	.59***	.13	-	.24*	.51***	.35**
6. Tarkkuusheitto	.48***	.12	.40**	.05	.47***	-	.20	.19
7. 8-kuljetus	.21	.45***	.60***	.09	.59***	.27*	-	.31**
8. Fyysinen aktiivisuus	.27*	.19	.15	.08	.21	.19	.14	-

p<0.05=*, p<0.01=**, p<0.001***

10.3 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehitys seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle ja sukupuolten väliset erot

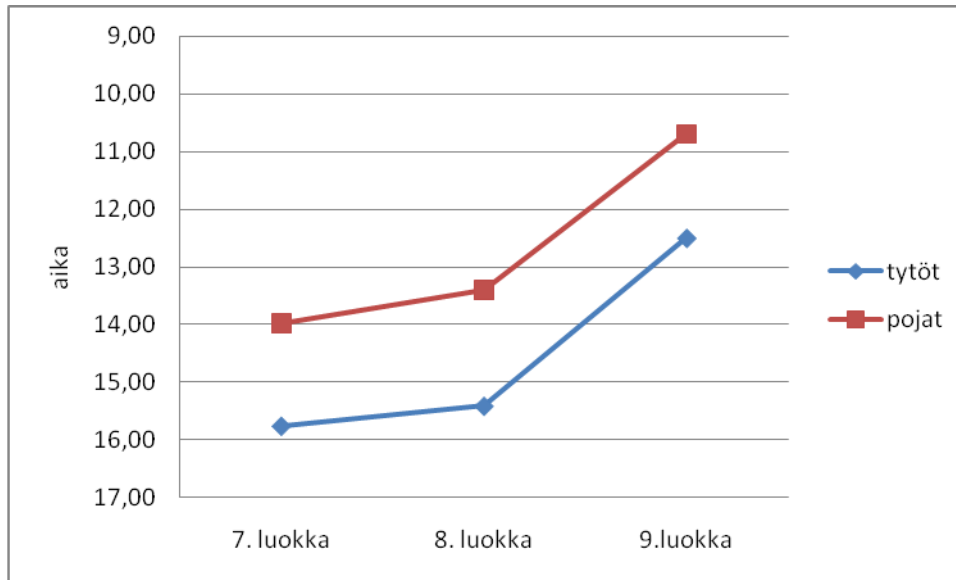
Flamingoseisonta. Toistettujen mittausten multivarianssianalyysi (MANOVA) osoitti, ettei yhdysvaikutusta ilmennyt ajan ja sukupuolen välillä (Huynh-Feldt $F[2.00]=.07$, $p=.933$, $\eta^2=.00$). Flamingoseisannon muutokset olivat molemmilla sukupuolilla samankaltaisia (kuvio 2). Sen sijaan ajalla oli päävaikutus flamingoseisannon kehitykseen (Huynh-Feldt $F[2.00]=37.40$, $p=.000$, $\eta^2=.20$). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=74.60$, $p=.000$, $\eta^2=.33$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=40.83$, $p=.000$, $\eta^2=.21$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Flamingoseisannon tulokset paranoivat eli yritykset vähenivät näiden luokkien mittausten välillä. Seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä tulokset paranivat, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi (Huynh-Feldt $F[1.00]=2.92$, $p=.089$, $\eta^2=.02$).



KUVIO 2. Flamingoseisannon kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

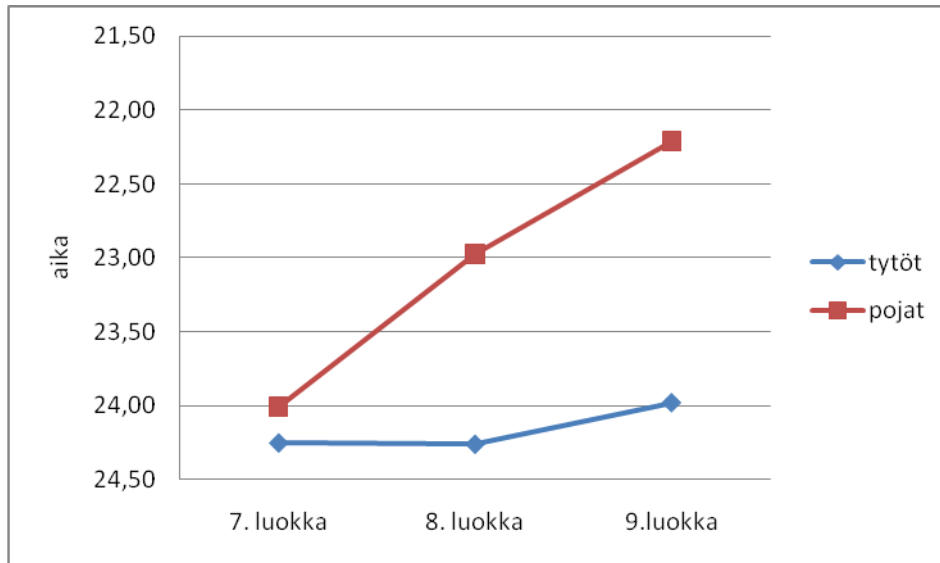
Kieriminen. MANOVA osoitti, että tyttöjen kierimisen tulokset eivät poikenneet poikien tuloksista seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle (Huynh-Feldt $F[1.81]=.167$, $p=.825$, $\eta^2=.00$). Sen sijaan ajalla oli päävaikutus kierimisen kehitykseen (Huynh-Feldt $F[1.81]=129.61$, $p=.000$, $\eta^2=.46$). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=213.02$, $p=.000$, $\eta^2=.59$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=242.21$, $p=.000$, $\eta^2=.62$) luokan mittausten välillä

tä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero (kuvio 3). Kierimisen tulokset paranivat näiden luokkien mittausten välillä. Seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä tulokset paranivat, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi (Huynh-Feldt $F[1.00]=3.41$, $p=.067$, $\eta^2=.02$).



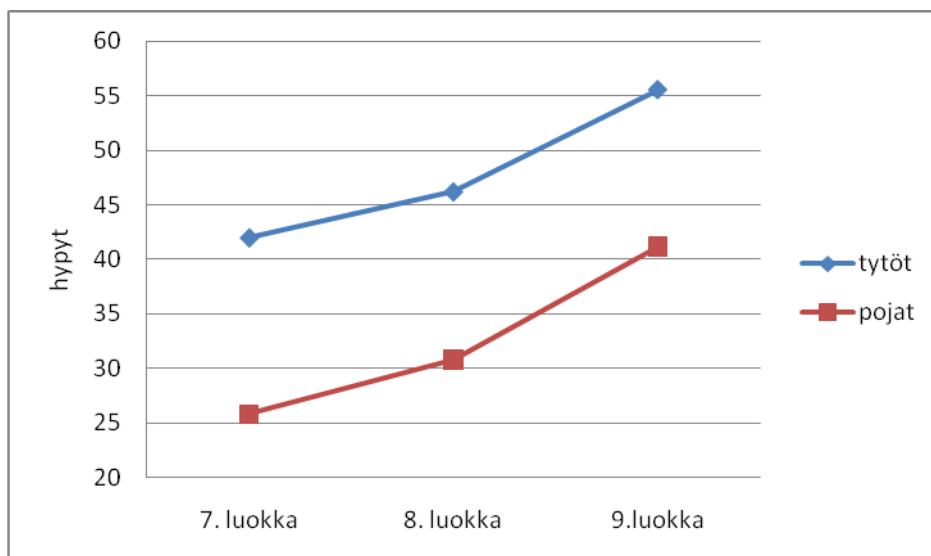
KUVIO 3. Kierimisen kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

Sukkulajuoksu. MANOVA osoitti, että sukupuolen ja ajan väliltä löytyi yhdysvaikutus sukkulajuoksun kehityksessä (Huynh-Feldt $F[2.00]=13.06$, $p=.000$, $\eta^2=.08$), joten sukkulajuoksussa tapahtuneet muutokset erosivat sukupuolten välillä (kuvio 4). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että tyttöjen ja poikien seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=12.27$, $p=.001$, $\eta^2=.08$) sekä seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=26.42$, $p=.000$, $\eta^2=.15$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Sen sijaan kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=2.27$, $p=.134$, $\eta^2=.02$) luokan mittausten väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa. Sukkulajuoksussa poikien kehitys seitsemännen ja kahdeksannen sekä seitsemännen ja yhdeksännen luokan välillä oli suurempaa kuin tytöillä. Sen sijaan kahdeksannen ja yhdeksännen luokan välillä sukupuolten välistä eroa ei ilmennyt. Sukkulajuoksu parani pojilla jokaisen mittauspisteen välillä. Tyttöillä mittauspisteiden välillä ei tapahtunut merkittävää muutosta.



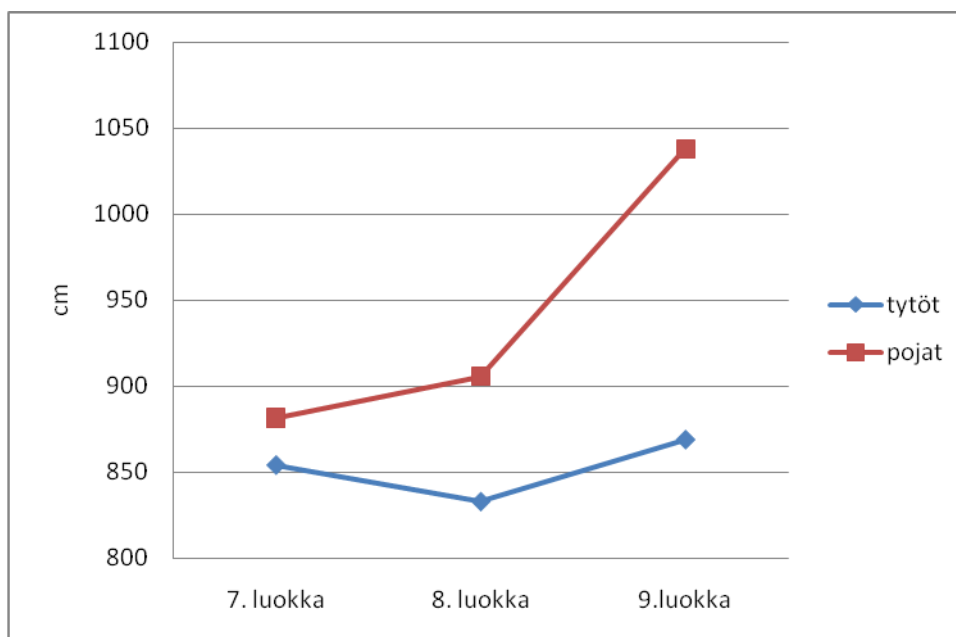
KUVIO 4. Sukkulajuoksun kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

Naruhyppely. MANOVA osoitti, ettei yhdysvaikutusta ajan ja sukupuolen välillä ilmennyt (Huynh-Feldt $F[2.00]=0.72$, $p=.487$, $\eta^2=.01$). Muutokset naruhyppelyssä olivat molemmilla sukupuolilla samankaltaisia (kuvio 5). Sen sijaan ajalla oli päävaikutus naruhyppelyn kehitykseen (Huynh-Feldt $F[2.00]=189.47$, $p=.000$, $\eta^2=.56$). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=38.19$, $p=.000$, $\eta^2=.20$), seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=340.39$, $p=.000$, $\eta^2=.69$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=173.81$, $p=.000$, $\eta^2=.54$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Naruhyppely parani molemmilla sukupuolilla kaikkien mittausten välillä.



KUVIO 5. Naruhyppelyn kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

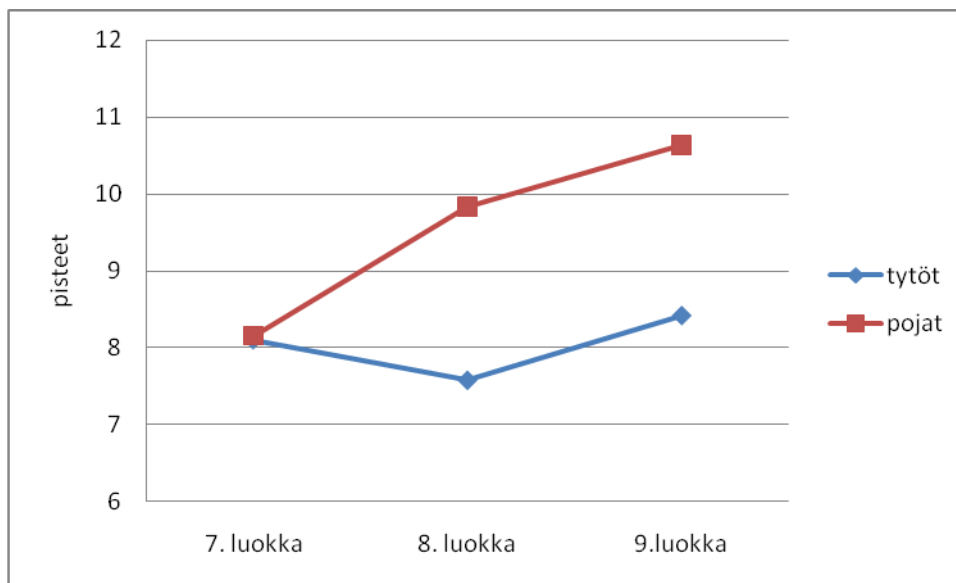
5-loikka. MANOVA osoitti, että ajan ja sukupuolen välillä ilmeni yhdysvaikutus (Huynh-Feldt $F[1.61]=41.89$, $p=.000$, $\eta^2=.22$). 5-loikassa tapahtuneet muutokset erosivat sukupuolten välillä (kuvio 6). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että tyttöjen ja poikien seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=7.91$, $p=.006$, $\eta^2=.05$), seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=56.44$, $p=.000$, $\eta^2=.27$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=69.16$, $p=.000$, $\eta^2=.32$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Poikien 5-loikan kehitys luokka-asteiden välillä oli suurempaa kuin tyttöillä. Poikien 5-loikka parani jokaisen mittauspisteen välillä. Tyttöillä 5-loikka heikkeni seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä, mutta parani seitsemännen ja yhdeksännen luokan sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä.



KUVIO 6. 5-loikan kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

Tarkkuusheitto. MANOVA osoitti yhdysvaikutuksen ajan ja sukupuolen välillä (Huynh-Feldt $F[1.99]=5.05$, $p=.007$, $\eta^2=.03$). Tarkkuusheitossa tapahtuneet muutokset erosivat sukupuolten välillä (kuvio 7). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että tyttöjen ja poikien seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=8.22$, $p=.005$, $\eta^2=.05$) sekä seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=6.73$, $p=.010$, $\eta^2=.04$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Sen sijaan kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=.00$, $p=.953$, $\eta^2=.00$) luokan mittausten väliltä ei löy-

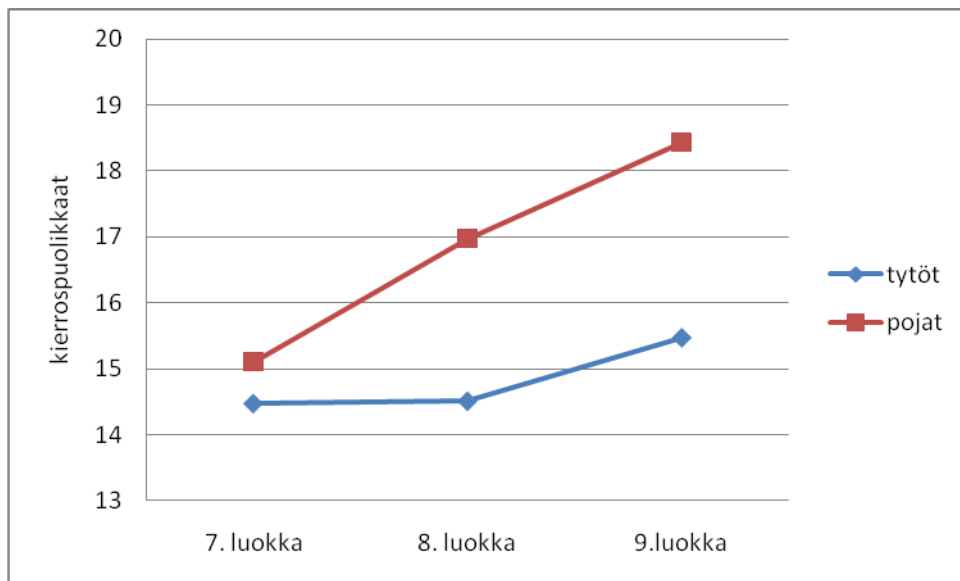
tynyt tilastollisesti merkitsevää eroa. Poikien tarkkuusheiton kehitys oli suurempaa kuin tytöillä seitsemännen ja kahdeksannen sekä seitsemännen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä. Kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä kehityksen eroa ei havaittu. Poikien tarkkuusheitto parani jokaisen mittauspisteen välillä. Tytöillä tarkkuusheitto heikkeni seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä, mutta parani seitsemännen ja yhdeksännen sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä.



KUVIO 7. Tarkkuusheiton kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

8-kuljetus. MANOVA osoitti, että ajan ja sukupuolen välillä ilmeni yhdysvaikutus (Huynh-Feldt $F[1.57]=16.60$, $p=.000$, $\eta^2=.10$). Sukupuolten välillä tapahtuneet muutokset erosivat toisistaan (kuvio 8). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että tyttöjen ja poikien seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=13.70$, $p=.000$, $\eta^2=.08$) sekä seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=25.28$, $p=.000$, $\eta^2=.14$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=2.96$, $p=.087$, $\eta^2=.02$) luokan mittausten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Poikien 8-kuljetuksen kehitys oli tyttöjen kehitystä suurempaa seitsemännen ja kahdeksannen sekä seitsemännen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä. Kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä sukupuolten välistä eroa kehityksessä ei havaittu. Poikien 8-kuljetus parani jokaisen mittauspisteen välillä. Tytöillä 8-kuljetus ei kehittynyt seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten väli-

lä, mutta parani seitsemännen ja yhdeksännen luokan sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä.



KUVIO 8. 8-kuljetuksen kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

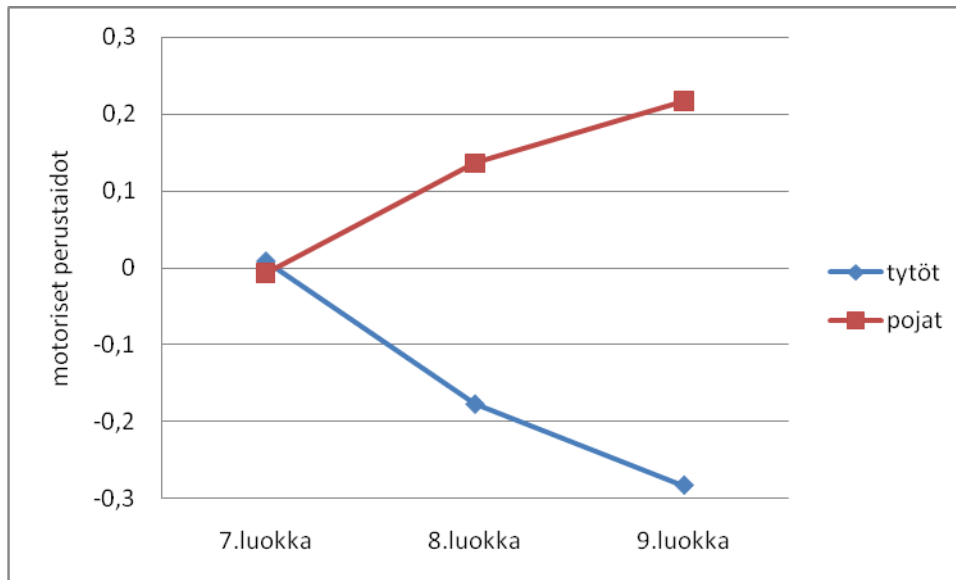
Taulukossa 8 on esitetty oppilaiden seitsemännen, kahdeksannen ja yhdeksännen luokan motorisen perustaitoindeksin keskiarvot ja keskihajonnat.

TAULUKKO 8. Motorisen perustaitoindeksin kuvailevat tiedot

	n	7. luokka		8. luokka		9. luokka	
		ka	kh	ka	kh	ka	kh
tytöt	66	0.01	0.55	-0.18	0.55	-0.28	0.49
pojat	86	-0.01	0.55	0.14	0.65	0.22	0.62
kaikki	152	0.00	0.55	0.00	0.62	0.00	0.62

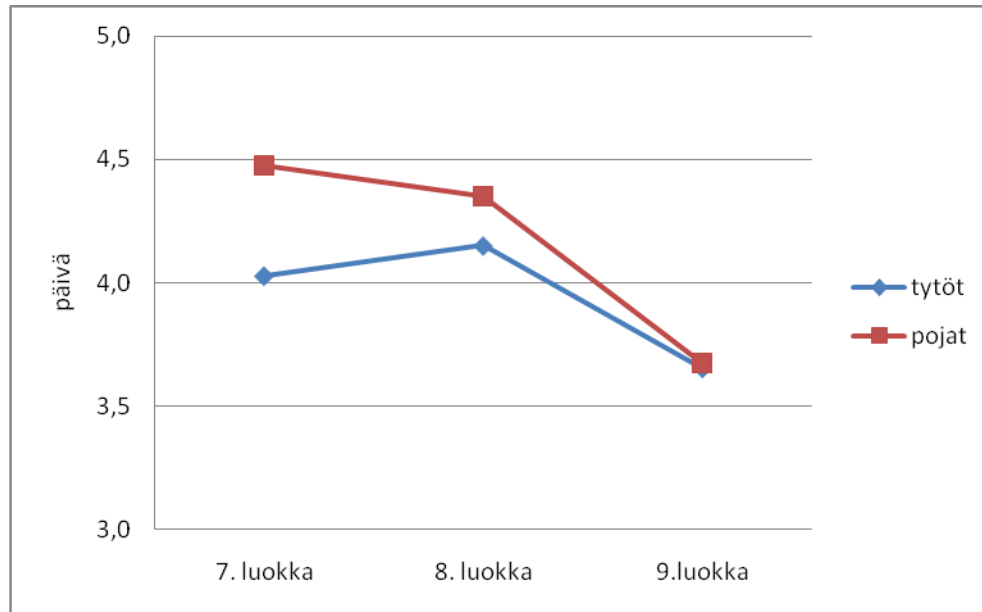
Motorinen perustaitoindeksi. MANOVA osoitti yhdysvaikutuksen ajan ja sukupuolen välillä (Huynh-Feldt $F[1.91]=24.74$, $p=.000$, $\eta^2=.42$). Motorisissa perustaidoissa tapahtuneet muutokset erosivat sukupuolten välillä (kuvio 9). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että tyttöjen ja poikien seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten (Huynh-Feldt $F[1.00]=18.81$, $p=.000$, $\eta^2=.11$), seitsemännen ja yhdeksännen luokan mittausten (Huynh-Feldt $F[1.00]=40.39$, $p=.000$, $\eta^2=.21$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten (Huynh-Feldt $F[1.00]=8.30$, $p=.005$, $\eta^2=.05$) väliltä löytyi

tilastollisesti merkitsevä ero. Standardoitujen pistemäärien tarkastelu osoitti poikien motoristen perustaitojen kehittyvän ja tyttöjen motoristen perustaitojen puolestaan heikkenevän seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle.



KUVIO 9. Motoristen perustaitojen kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

Fyysinen aktiivisuus. MANOVA osoitti, ettei yhdysvaikutusta ajan ja sukupuolen välillä ilmennyt (Huynh-Feldt $F[2.00]=1.17$, $p=.313$, $\eta^2=.01$). Fyysisen aktiivisuuden muutokset olivat samankaltaisia molemmilla sukupuolilla (kuvio 10). Sen sijaan ajalla oli päävaikutus fyysisen aktiivisuuden kehitykseen (Huynh-Feldt $F[2.00]=11.76$, $p=.000$, $\eta^2=.07$). Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=0.00$, $p=.992$, $\eta^2=.00$) luokan mittausten väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa. Sen sijaan seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=19.03$, $p=.000$, $\eta^2=.11$) sekä kahdeksannen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[1.00]=17.25$, $p=.000$, $\eta^2=.10$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Seitsemännen ja kahdeksannen luokan välillä fyysisen aktiivisuuden muutosta ei havaittu. Seitsemännen ja yhdeksännen sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä fyysinen aktiivisuus väheni.



KUVIO 10. Fyysisen aktiivisuuden kehitys sukupuolittain 7. luokalta 9. luokalle

10.4 Seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden yhteys motoristen perustaitojen kehitykseen seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle

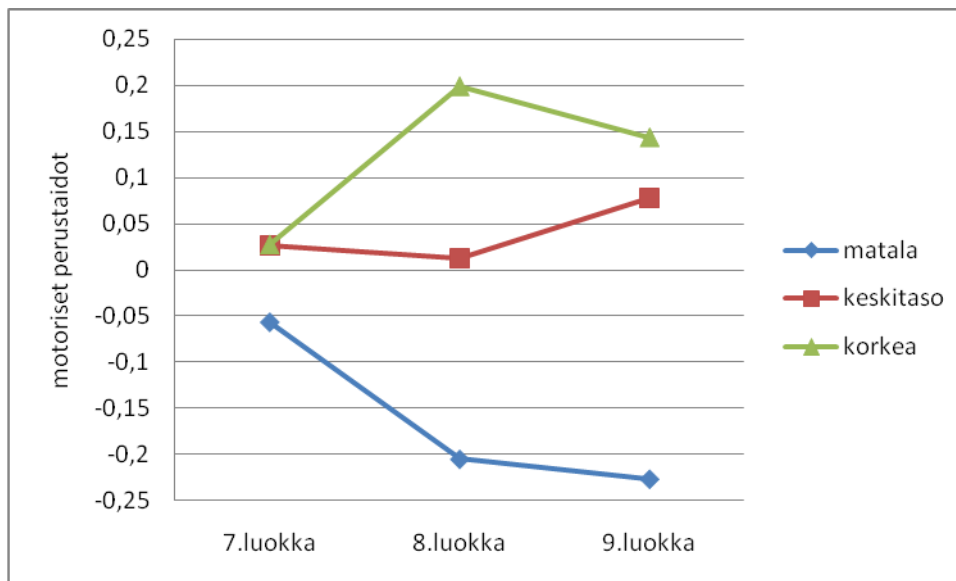
Taulukossa 9 on esitetty aktiivisuusryhmien seitsemännen, kahdeksannen ja yhdeksännen luokan motorisen perustaitoindeksin keskiarvo ja keskihajonta. Seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden perusteella oppilaat luokiteltiin kolmeen aktiivisuusryhmään.

TAULUKKO 9. Seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden yhteys motoriseen perustaitoindeksiin eri luokka-asteilla

aktiivisuusryhmä	n	7. luokka		8. luokka		9. luokka	
		ka	kh	ka	kh	ka	kh
matala	49	-0.06	0.58	-0.20	0.57	-0.23	0.53
keskitaso	56	0.03	0.59	0.01	0.61	0.08	0.62
suuri	47	0.03	0.56	0.20	0.60	0.14	0.64
yhteensä	152	0.00	0.55	0.00	0.62	0.00	0.62

MANOVA osoitti, että motorisessa perustaitoindexissä ilmeni yhdysvaikutus ajan ja aktiivisuusryhmien välillä (Huynh-Feldt $F[3.67]=3.67$, $p=.008$, $\eta^2=.05$). Motorisissa perustaidoissa tapahtuneet muutokset erosivat aktiivisuusryhmien välillä. Post Hoc pa-

riivertailutestit osoittivat, että aktiivisuusryhmien seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[2.00]=5.44$, $p=.005$, $\eta^2=.07$) sekä seitsemännen ja yhdeksännen (Huynh-Feldt $F[2.00]=3.65$, $p=.028$, $\eta^2=.05$) luokan mittausten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Motoristen perustaitojen kehittyminen näiden luokka-asteiden välillä erosi aktiivisuusryhmittäin. Kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten (Huynh-Feldt $F[2.00]=1.24$, $p=.292$, $\eta^2=.02$) väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa, joten motoristen perustaitojen kehittyminen kahdeksannelta yhdeksännelle luokalle ei eronnut ryhmien välillä.



KUVIO 11. Motoristen perustaitojen kehitys aktiivisuusryhmittäin 7. luokalta 9. luokalle

Motorisessa perustaitoindeksissä MANOVA osoitti, ettei yhdysvaikutusta matalan ja keskitason aktiivisuusryhmien sekä ajan välillä ilmennyt (Huynh-Feldt $F[1.84]=2.88$, $p=.063$, $\eta^2=.03$). Fyysisen aktiivisuuden muutokset olivat samankaltaisia molemmilla aktiivisuusryhmillä. Myöskään ajalla ei ollut omavaikutusta matalan ja keskitason aktiivisuusryhmän motoristen perustaitojen kehitykseen (Huynh-Feldt $F[1.84]=1.65$, $p=.196$, $\eta^2=.02$).

MANOVA osoitti, että motorisessa perustaitoindeksissä ilmeni yhdysvaikutus matalan ja korkean aktiivisuusryhmän sekä ajan välillä (Huynh-Feldt $F[1.70]=6.54$, $p=.003$, $\eta^2=.07$). Motorisissa perustaidoissa tapahtuneet muutokset erosivat aktiivisuusryhmien välillä. Post Hoc parivertailutestit osoittivat, että matalan ja korkean aktiivisuusryhmän

seitsemännen ja kahdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=10.08$, $p=.002$, $\eta^2=.10$) sekä seitsemännen ja yhdeksannen (Huynh-Feldt $F[1.00]=6.42$, $p=.013$, $\eta^2=.06$) luokan mittaus-ten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero. Korkean aktiivisuusryhmän motoriset perustaidot kehittyivät näiden mittauspisteiden välillä. Matalan aktiivisuusryhmän motoriset perustaidot puolestaan heikkenivät samojen mittauspisteiden välillä. Kahdeksannen ja yhdeksannen luokan mittaus-ten (Huynh-Feldt $F[1.00]=0.21$, $p=.645$, $\eta^2=.00$) väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa eli motoristen perustaitojen muutokset olivat samankaltaisia molemmilla aktiivisuusryhmillä.

MANOVA osoitti, että motorisessa perustaitoindexissä ei ilmennyt yhdysvaikutusta keskitason ja korkean aktiivisuusryhmän sekä ajan välillä (Huynh-Feldt $F[1.90]=1.90$, $p=.155$, $\eta^2=.02$). Fyysisen aktiivisuuden muutokset olivat samankaltaisia molemmilla aktiivisuusryhmillä. Myöskään ajalla ei ollut päävaikutusta keskitason ja korkean aktiivisuusryhmän motoristen perustaitojen kehitykseen (Huynh-Feldt $F[1.90]=1.86$, $p=.160$, $\eta^2=.02$).

11 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietoa peruskoulun oppilaiden motorisista perustaidoista sekä fyysisestä aktiivisuudesta ja niiden kehittymisestä seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle. Tarkoituksena oli myös vertailla tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen sekä fyysisen aktiivisuuden kehittymisen eroja, sekä tutkia fyysisen aktiivisuuden yhteyttä motoristen perustaitojen kehittymiseen. Lisäksi tutkimme miten tyttöjen ja poikien motoriset perustaidot sekä fyysinen aktiivisuus erosivat eri luokka-asteilla.

11.1 Sukupuolten väliset erot motorisissa perustaidoissa ja fyysisessä aktiivisuudessa

Ensimmäisen tutkimusongelman tavoitteena oli selvittää miten tyttöjen ja poikien motoriset perustaidot (tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaidot) ja fyysinen aktiivisuus eroavat eri luokka-asteilla. Tulokset osoittivat tyttöjen olevan yhdeksännellä luokka-asteella poikia parempia staattisessa tasapainossa, jota mitattiin flamingoseisonnalla. Aikaisemmat tutkimustulokset tukevat havaintoa tyttöjen paremmista staattisista tasapainotaidoista (Kalaja ym. 2009; Nupponen 1997). Seitsemännellä ja kahdeksannella luokka-asteella sukupuolten välistä eroa ei löydetty. Tyttöjen tulokset olivat kuitenkin jokaisella luokka-asteella poikien tuloksia parempia, joten suuremmalla otoskoolla sukupuolten välinen ero olisi saattanut muodostua tilastollisesti merkitseväksi. Tyttöjen parempia staattisia tasapainotaitoja voidaan selittää tyttöjen harrastuneisuudella. Tyttöjen voimistelu- ja tanssiharrastukset (Kansallinen liikuntatutkimus 2010) tukevat staattisen tasapainon kehittymistä. Harrastuneisuus saattaa olla juuri se tekijä, jonka vuoksi sukupuolten ero tulee selvemmäksi yhdeksännellä luokalla. Myös lapsuusiässä tapahtuva rauhallinen leikkiminen saattaa selittää sukupuolten välistä eroa. Vanhempien on todettu kannustavan juuri tyttöjä rauhallisiin leikkeihin (Sääkslahti ym. 1999). Rauhallinen leikkiminen ja harrastuneisuus saattavat parantaa tasapainon ylläpitämiseksi tarvittavaa tarkkaavaisuuden suuntaamista sekä liikkeiden säätelyä. (Stewart, Rule & Giordano 2007.)

Dynaamista tasapainoa mitattiin kierimistestillä, jossa pojat olivat tyttöjä parempia jokaisella luokka-asteella. Myös Holopainen (1991) ja Kalaja ym. (2009) ovat todenneet poikien paremmuuden dynaamisessa tasapainossa tässä ikäluokassa. Fyysisistä kuntekijöistä kierimistestissä korostuvat liikkumisnopeus sekä reaktionopeus. Poikien harrastamat liikuntamuodot, kuten erilaiset palloilulajit (Liikuntatutkimus 2010) tukevat näiden ominaisuuksien kehittymistä, joten tämä saattaa selittää sukupuolten välistä eroa. Jatkotutkimuksissa on olennaista erotella dynaaminen ja staattinen tasapaino, koska näyttäisi siltä, että tytöt ovat parempia staattisessa tasapainossa ja pojat puolestaan dynaamisessa tasapainossa.

Sukkulajuoksulla, naruhyppelyllä ja 5-loikalla mitattiin liikkumistaitoja. Tulokset osoittivat tyttöjen olleen poikia parempia naruhyppelyssä jokaisella luokka-asteella. Kalaja ym. (2009) saivat samanikäisellä kohderyhmällä vastaavanlaisen tuloksen. Naruhyppely on tyypillisesti tyttöjen harrastama liikuntamuoto ja se selittää suurta eroa keskiarvoissa sukupuolten välillä. Tyttöjen on todettu myös olevan poikia parempia rytmisessä hyppimisessä (Okely & Booth 2004), joka on oleellinen osa naruhyppelyä. Lisäksi tytöt harrastavat vapaa-ajalla selvästi poikia enemmän voimistelulajeja (Kansallinen liikuntatutkimus 2010), joissa naruhyppely ja rytmisen hyppely ovat olennaisia taitoja.

Sukkulajuoksun ja 5-loikan tuloksissa ei ollut eroa seitsemännellä luokalla sukupuolten välillä. Kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla pojat olivat tyttöjä parempia molemmissa testeissä. Poikien on useissa tutkimuksissa todettu olevan tyttöjä parempia sukku-lajuoksussa sekä 5-loikassa (Haubenstricker & Seefeldt 1986; Holopainen 1991; Nupponen 1997). Malina ja Bouchard (1991, 189–195) selittävät sukupuolten välistä eroa tässä ikäluokassa voimasuhteiden muutoksen kautta. Tyttöjen ja poikien voima kehittyy 12–13 ikävuoteen asti samansuuntaisesti (Espenshade & Eckert 1974; Montoye & Lamphier 1977), jonka jälkeen maksimivoima kehittyy erityisesti pojilla nopean hormonaalisen kypsymisen seurauksena, joka saa aikaan lihasmassan kasvun (Wilmore & Costill 2004, 518). Poikien suurempi voimataso selittää menestymistä näissä testeissä. Sukupuolten välistä eroa voidaan selittää myös liikuntaharrastuneisuudella. Kansallisen liikuntatutkimuksen (2010) mukaan pojat harrastavat selvästi tyttöjä enemmän erilaisia pallopelejä, joissa juokseminen ja suunnanmuutokset ovat keskeisessä osassa. Nämä

voivat olla juuri niitä tekijöitä, jotka tuovat sukupuolten välisen eron selvemmäksi kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla.

Välineenkäsittelytaitoa mitattiin tarkkuusheitolla ja 8-kuljetuksella. Seitsemännellä luokka-asteella välineenkäsittelytaidoissa ei löytynyt eroa sukupuolten väliltä. Kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla pojat olivat tyttöjä parempia molemmissa välineenkäsittelytaitoa kuvaavissa testeissä. Aiemmat tutkimukset tukevat havaintoja poikien paremmista välineenkäsittelytaidoista (Barnett ym. 2008; Kalaja ym. 2009; Junaid & Fellowes 2006; Nupponen 1997; Okely & Booth 2004; van Beurden ym. 2002). Tulosten mukaan 8-kuljetus korreloi 5-loikan ja sukkulajuoksun kanssa, joissa poikien todettiin olevan tyttöjä parempia. Sukupuolten väliset erot saattavat näin selittyä poikien paremmilla liikkumistaidoilla sekä nopeus- ja voimaominaisuuksilla, joilla on vaikutusta 8-kuljetustestin tulokseen. Eroa voidaan selittää myös liikuntaharrastuneisuudella, koska poikien on todettu harrastavan enemmän pallopelejä (Kansallinen liikuntatutkimus 2010), joissa korostuvat muun muassa pallon heittäminen ja kuljettaminen.

Tulosten mukaan sukupuolten välillä ei ollut eroja fyysisen aktiivisuuden määrässä millään luokka-asteella. Tulos poikkeaa aikaisempien samalle ikäryhmälle ja samankaltaisilla mittausmenetelmillä tehtyjen tutkimusten havainnoista, joissa poikien on todettu olevan fyysisesti tyttöjä aktiivisempia (Currie ym. 2008; Fogelholm ym. 2007; Luopa ym. 2010). Poikien keskiarvo fyysisen aktiivisuuden määrässä oli kuitenkin tyttöjen keskiarvoa suurempi etenkin seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittauksissa. Näin ollen suurempi tutkimusjoukko olisi saattanut tuoda eroja sukupuolten välille. Toisaalta aiemmat tutkimustulokset ovat hieman ristiriitaisia, koska Palomäki ja Heikinaro-Johansson (2011) totesivat, että yhdeksäsluokkalaiset tytöt arvioivat yltävänsä liikuntasuosituksiin (vähintään 60 minuuttia päivässä) hieman poikia useammin.

11.2 Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehitys ja sukupuolierot

Kolmannen ja neljännen tutkimusongelman tavoitteena oli selvittää miten tyttöjen ja poikien motoriset perustaidot (tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaidot) ja fyysinen aktiivisuus kehittyvät seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle. Lisäksi tarkoituksena oli vertailla tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen sekä fyysisen

aktiivisuuden kehittymisen eroja. Tulosten mukaan tasapainotaitoa mittaavissa testeissä, flamingoseisonnassa ja kierimisessä, kehitys oli molemmilla sukupuolilla samansuuntaista. Molemmilla sukupuolilla tasapainotaidot paranivat seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle. Ero havaittiin myös kahdeksannen ja yhdeksannen luokan mittausten välillä. Seitsemannen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä tilastollista eroa ei löytynyt. Nupposen (1997) tutkimustulos tukee havaintoa molempien sukupuolten tasapainotaitojen samansuuntaisesta kehittymisestä. Nupposen (1997) havainto 12–14-vuotiaiden hitaan kehityksen vaiheesta ja 14–15-vuotiaiden nopean kehityksen vaiheesta tasapainotaidoissa tukevat myös tutkimustulostamme. 12–14 vuoden iässä tapahtuva pituuskasvu (Wilmore & Costill 2004, 514–515) voi olla tekijä, joka hidastaa tasapainotaitojen kehitystä. Näyttäisi kuitenkin siltä, että tasapainotaidot kehittyvät vielä yläkouluiässä, joten tasapainotaitojen kehittämiseen tulisi kiinnittää huomiota. Yläkouluiässä koululiikunnan tasapainotaitoja korostava toiminta voi vaikuttaa varsinkin poikien tasapainotaidon kehitykseen (Nupponen 1997). Kalaja (painossa) totesi tutkimuksessaan liikuntatunnilla tehdyn 20 minuutin motorisia perustaitoja sisältävän alkuverryttelyn kehittävän yläkouluiäisten nuorten tasapainotaitoja. Tasapainotaitoihin keskittyminen on tärkeää siitäkin syystä, että tasapainotaidot ovat tärkeitä muiden motoristen perustaitojen kehittymisen kannalta (Gallahue & Donnelly 2003, 53).

Tulokset osoittivat naruhyppelyn kehityksen olevan molemmilla sukupuolilla samansuuntaista. Naruhyppelyn tulokset paranivat molemmilla sukupuolilla kaikkien mittauspisteiden välillä. Aikaisempaa tutkimusta naruhyppelyn kehityksestä ei löytynyt. Sukkulajuoksussa ja 5-loikassa tapahtuneet muutokset erosivat sukupuolten välillä. Molemmissa testeissä poikien liikkumistaitojen kehitys oli tyttöjen kehitystä suurempaa mittauspisteiden välillä. Ainoastaan sukkulajuoksun kehityksessä, kahdeksannen ja yhdeksannen luokan mittausten välillä sukupuolten välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Poikien tulokset paranivat kuitenkin tyttöjen tuloksia enemmän, joten suuremmalla otoskoolla kehityksen ero olisi saattanut muodostua merkitseväksi myös näiden mittauspisteiden välillä. Poikien sukkulajuoksu ja 5-loikka paranivat jokaisen mittauspisteen välillä. Tyttöjen sukkulajuoksun ja 5-loikan kehityksessä eri mittauspisteiden välillä ei puolestaan tapahtunut merkittäviä muutoksia. Aiemmissä tutkimuksissa on havaittu samansuuntaisia muutoksia. Yli 13-vuotiaiden nuorten liikkumistaidoissa sukupuolten välinen eroavaisuus tulee selvemmäksi. Haubenstricker ja Seefeldt (1986)

totesivat poikien juoksuvauhdin ja vauhdittoman pituushypyn tulosten jatkavan kehitystä 13-vuotiaasta 17-vuotiaaksi, kun tyttöjen kehitys laantui. Juoksu- ja hyppytaitojen osalta samanlaisia tuloksia ovat saaneet myös Jürimae ja Volbekiene (1998), Holopainen (1991) sekä Thomas ja French (1985). Poikien sukkulajuoksun ja 5-loikan suurempaa kehitystä voidaan selittää voimasuhteiden muutosten (Malina & Bouchard 1991, 189–195) kautta. Tyttöillä rasvan määrän ja rasvaprosentin nousu murrosiässä ja pojilla puolestaan voiman lisääntyminen lihasmassan kasvun seurauksena (Hakkarainen 2009, 93, 95) ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat juuri näiden testien tuloksiin. Pojilla pituuden kasvupyrähdys ajoittuu yläkouluikään (Wilmore & Costill 2004, 514). Tästä johtuen askelpituus suurenee ja se selittää myös poikien suurempaa kehitystä sukkulajuoksussa ja 5-loikassa. Lisäksi tyttöjen ja poikien erilaiset harrastukset (Kansallinen liikuntatutkimus 2010) voivat selittää sukupuolten välisiä eroja. Liikkumistaitoja korostavalla harjoittelulla yläkouluiässä voitaisiin kehittää myös tyttöjen liikkumistaitoja. Liikkumistaitojen harjoittelu tulisi kuulua osana jokaiseen liikuntatuntiin joko osana lajitaidon harjoittelua tai erillisillä liikkumistaitoja kehittäville harjoitteilla. Urheiluseuroissa tulisi keskittyä lajitaidon harjoittelun ohella liikkumistaitojen ja muiden motoristen perustaitojen kehittämiseen. Myös tyttöjen fyysisten kuntotekijöiden kehittymiseen tulisi kiinnittää huomiota, koska fyysisten kuntotekijöiden on todettu olevan yhteydessä parempiin motorisiin perustaitoihin (Stodden ym. 2010). Parempien liikkumistaitojen ansiosta tyttöjen voisi olla helpompi osallistua erilaisten liikuntamuotojen pariin ja löytää enemmän harrastusmahdollisuuksia. Tällä voisi olla merkittäviä vaikutuksia fyysisen aktiivisuuden määrään ja sitä kautta terveyteen ja fyysiseen toimintakykyyn myös aikuisiällä.

Tulosten mukaan välineenkäsittelytaitojen kehitys eroaa sukupuolten välillä. Poikien välineenkäsittelytaidot kehittyivät lineaarisesti seitsemänneltä yhdeksännelle luokalle. Tyttöillä välineenkäsittelytaidot puolestaan heikkenivät hieman tai pysyivät samana seitsemännen ja kahdeksannen luokan mittausten välillä, mutta paranivat seitsemännen ja yhdeksännen sekä kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä. Tuloksia tukevat Haubenstrikerin ja Seefeltin (1986) sekä Thomasin ja Frenchin (1985) tutkimukset, joissa poikien heittotaidon havaittiin kehittyvän 5–17 ikävuoden välillä lineaarisesti. Näissä tutkimuksissa tyttöjen kehitys oli koko ajan loivempaa ja kehitys pysähtyi 13-vuotiaana. Tässä tutkimuksessa tyttöjen välineenkäsittelytaidot kuitenkin kehit-

tyivät hieman seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle. Tulos poikkeaa kuitenkin Nupposen (1997) tutkimuksesta, jossa 9–16-vuotiaiden välineenkäsittelytaitojen kehityksen havaittiin olevan samansuuntaista sukupuolten välillä. Poikien suurempaa kehittymistä välineenkäsittelytaidoissa voidaan selittää harrastuneisuudella. Palloilulajeissa korostuvat välineenkäsittelytaidot, kuten kuljettaminen ja heittäminen, joten on oletettavaa, että nämä taidot ovat pojilla myös kehittyneet tyttöjä enemmän. Myös murrosiässä tapahtuva fyysisten kuntotekijöiden kehittyminen saattaa selittää poikien suurempaa kehitystä 8-kuljetustestissä. Tyttöjen koululiikunnassa tulisi keskittyä enemmän välineenkäsittelytaitojen kehittämiseen, jotta tyttöjen olisi helpompi osallistua vapaa-ajalla erilaisiin välineenkäsittelytaitoja vaativiin lajeihin, kuten palloilulajeihin. Liikuntamuotoja valitessa tulisi huomioida, että ne kehittävät myös välineenkäsittelytaitoja. Toisaalta koulujen liikuntakerhojen sekä urheiluseurojen tulisi tarjota tytöille riittävästi harrastusmahdollisuuksia erilaisissa välineenkäsittelytaidoista vaativissa lajeissa. Parempien välineenkäsittelytaitojen ansiosta tyttöjen voisi olla helpompi osallistua myös aikuisiällä erilaisiin aktiviteetteihin, joissa välineenkäsittelytaidot ovat tärkeitä. Tämä voi olla merkittävä tekijä fyysisen aktiivisuuden määrässä.

Motorista perustaidoista muodostettu motorinen perustaitoindeksi osoitti sukupuolten välisen eron motoristen perustaitojen kehityksessä. Tulokset osoittivat, että poikien kehitys yläkoulun aikana oli selvästi tyttöjen kehitystä suurempaa. Yksittäisiä testejä tarkastellessa, tyttöjen tulokset paranivat yläkoulun aikana osassa testeistä, mutta standardoitu motorinen perustaitoindeksi osoitti, että poikien tulokset paranivat selvästi enemmän. Yläkouluiässä tapahtuvat kehon koostumuksen muutokset saattavat osittain selittää sukupuolten välisiä eroja. Tytöillä on havaittu rasvan määrän ja rasvaprosentin nousu murrosiässä ja pojilla puolestaan pituuskasvu sekä voiman lisääntyminen lihasmassan kasvun seurauksena (Hakkarainen 2009, 93, 95). Nämä tekijät saattavat selittää motoristen perustaitojen kehityksessä havaittuja eroja. Tutkimuksessamme ei eroteltu organisoitua ja omaehtoista fyysistä aktiivisuutta. Poikien organisoidun fyysisen aktiivisuuden määrä on kuitenkin aikaisempien tutkimusten mukaan suurempi kuin tytöillä (Kansallinen liikuntatutkimus 2010; Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011). Organisoidun fyysisen aktiivisuuden määrä on todettu olevan yhteydessä motorisiin perustaitoihin (Okely ym. 2001), joten poikien paremmat motoriset perustaidot saattavat johtua osittain suuremmasta määrästä organisoitua fyysistä aktiivisuutta.

Tutkimustulokset osoittivat, että fyysisen aktiivisuuden määrän muutokset seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle eivät eronneet sukupuolten välillä. Fyysinen aktiivisuus väheni molemmilla sukupuolilla seitsemännen ja yhdeksännen sekä kahdeksännen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä. Kyseinen tulos on samansuuntainen aiempien tutkimustulosten kanssa, joiden mukaan fyysisen aktiivisuuden määrä vähenee 12. ikävuoden jälkeen (Nader ym. 2008; Nupponen & Telama 1998; Yli-Piipari ym. 2009). Fyysisen aktiivisuuden määrän on myös todettu laskevan koko yläkoulun ajan (Gråsten ym. 2010; Nader ym. 2008; Telama & Yang 2000).

Seitsemännen ja kahdeksännen luokan välillä merkittävää fyysisen aktiivisuuden muutosta ei kuitenkaan havaittu. Tulos on hieman poikkeava aiempiin tutkimuksiin nähden, sillä useimmissa tutkimuksissa fyysisen aktiivisuuden määrä on ollut laskusuuntainen koko nuoruusiän (Currie ym. 2008; Fogelholm ym. 2007). Toisaalta aiemmat fyysisen aktiivisuuden tutkimukset ovat olleet pääosin toistettuja seurantatutkimuksia, joissa koehenkilöt ovat vaihtuneet mittauskertojen välillä. Tämän tutkimuksen vahvuutena on samojen oppilaiden seuraaminen koko yläkoulunsa ajan kolmella mittauskerralla. Tämän vuoksi tutkimustuloksia ei voida suoraan verrata toisiinsa. Tutkimukset ovat osoittaneet, että liikunnallisesti aktiivinen elämäntapa lapsuudessa ja nuoruudessa ennustaa fyysistä aktiivisuutta sekä terveyttä aikuisiässä (Malina 1996; Tammelin ym. 2003; Telama ym. 2005; Telama ym. 1997). Tämän vuoksi fyysisen aktiivisuuden vähenemisestä tulisi olla erittäin huolissaan ja liikunnallinen elämäntapa tulisi saada osaksi jokaisen nuoren elämää.

Peruskoulun vastuu nuorten fyysisestä aktiivisuudesta on merkittävä, sillä se on ainoa paikka, joka tavoittaa kaikki yläkouluikäiset nuoret. Liikuntatunnit ovat osalle nuorista ainoita liikuntahetkiä, joten oppituntien riittävästä fyysisestä aktiivisuudesta tulisi pitää kiinni. Peruskouluun tulisi saada lisää kaikille yhteisiä liikuntatunteja, jotta se tavoittaisi myös fyysisesti passiivisimmat oppilaat. Pelkkä liikuntatuntien määrän lisääminen ei riitä kuitenkaan kattamaan suositusten mukaista fyysistä aktiivisuutta, vaan tarvitaan esimerkiksi liikunnallisia iltapäiväkerhoja ja välituntiaktiivisuuden tehostamista. Nuorten välituntiaktiivisuus vähenee muun fyysisen aktiivisuuden kanssa samansuuntaisesti. Yläkouluun siirryttäessä näyttäisi tapahtuvan selkeä välituntiaktiivisuuden vähenemi-

nen. (Telama ym. 2001.) Pihapiirin muokkaaminen nuoria aktivoivammaksi tai ohjatun välitunti liikunnan järjestäminen voisivat olla keinoja, joilla oppilaiden välituntiaktiivisuutta ja sitä kautta päivittäistä fyysistä aktiivisuutta saataisiin kasvatettua.

Arkiliikunta on tärkeä fyysisen aktiivisuuden lähde myös nuorille. Koulumatkojen kulkeminen pyöräillen tai kävellen voi tuoda merkittävän lisän nuoren arkiliikuntaan. Palomäen ja Heikinaro-Johanssonin (2011) mukaan yhdeksäsluokkalaisten oppilaiden koulumatkan fyysisen aktiivisuuden kesto oli keskimäärin 20 minuuttia. Vaikka tämä on merkittävä lisä päivittäiseen fyysiseen aktiivisuuteen, tulee kuitenkin muistaa, että koulumatkojen kulkeminen on usein vain vähän kuormittavaa liikuntaa. Koulumatkojen aiheuttaman fyysisen aktiivisuuden lisäksi tarvitaan siis vähintään kohtuullisesti kuormittavaa liikuntaa. Urheiluseurojen rooli lasten ja nuorten liikunnallisen elämäntavan synnyttämisessä on suuri. Lämsä ja Mäenpää (2002) totesivat, että urheiluseurat tavoittavat jollakin tavalla 70–80 % nuorista ennen 20. ikävuotta. Urheiluseurojen tulisi tarjota nuorille riittävästi liikuntamahdollisuuksia, jotta nuoret saataisiin pidettyä urheiluseuratoiminnassa läpi nuoruusiän.

11.3 Fyysisen aktiivisuuden yhteys motoristen perustaitojen kehittymiseen

Motorisissa perustaidoissa tapahtuneet muutokset erosivat aktiivisuusryhmien välillä. Matalan ja korkean aktiivisuusryhmän seitsemännen ja kahdeksannen sekä seitsemännen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä oli eroa. Korkean aktiivisuusryhmän motoriset perustaidot kehittyivät näiden mittauspisteiden välillä ja matalan aktiivisuusryhmän motoriset perustaidot puolestaan heikkenivät. Fyysisesti aktiivisten oppilaiden motoriset perustaidot näyttäsivät kehittyvän ja fyysisesti passiivisten motoriset perustaidot puolestaan heikkenevän yläkoulun aikana. Havaintoa tukee Nupposen (1997) tutkimus, jossa yläkouluikäisten tyttöjen ja poikien suurempi omaehtoinen liikuntaaktiivisuus ja järjestettyyn liikuntaan osallistuminen olivat yhteydessä parempiin motorisiin perustaitoihin ja fyysisiin kuntotekijöihin. Saman tutkimuksen mukaan vähiten organisoitua ja omaehtoista liikuntaa harrastavien ryhmät omasivat muita ryhmiä heikommat motoriset perustaidot ja fyysiset kuntotekijät. Tämäkin havainto tukee tutkimustuloksiamme. Tutkimuksessamme fyysistä aktiivisuutta ei eroteltu organisoituun ja omaehtoiseen fyysiseen aktiivisuuteen, joten aktiivisuusryhmät on muodostettu koko-

naisaktiivisuuden perusteella. Tutkimusten mukaan hyvät motoriset perustaidot ovat yhteydessä juuri organisoituun liikuntaan (Nupponen 1997; Okely ym. 2001) eikä niinkään omaehtoiseen liikuntaan (Okely ym. 2001).

Kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittausten välillä motoristen perustaitojen muutokset olivat samankaltaisia matalalla ja korkealla aktiivisuusryhmällä. Matalan ja keskitason sekä korkean ja keskitason aktiivisuusryhmien väliltä ei löytynyt eroa motoristen perustaitojen kehityksessä. Keskitason aktiivisuusryhmän motoriset perustaidot eivät juuri kehittyneet seitsemännen ja kahdeksannen luokan välillä, mutta kahdeksannen ja yhdeksännen luokan mittauspisteiden välillä kehitystä havaittiin. Aktiivisuusryhmät muodostettiin seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden määrän perusteella. Näin ollen muodostettujen ryhmien fyysisen aktiivisuuden muutoksista seitsemänneltä luokalta yhdeksännelle luokalle ei tiedetä.

Tulosten mukaan näyttäisi siltä, että motoristen perustaitojen kehitykseen yläkouluiässä tarvitaan riittävä määrä fyysistä aktiivisuutta. Tutkimuksemme ei anna kuitenkaan tarkkaa vastausta fyysisen aktiivisuuden riittävästä määrästä, jolla saavutettaisiin positiivisia vaikutuksia motoristen perustaitojen kehityksessä. Fyysisesti passiivisimpiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota, jotta heidän motoristen perustaitojen heikkenemistä voitaisiin estää. Stoddenin ym. (2008) mukaan hyvien motoristen perustaitojen ansiosta nuoren voi olla helpompi osallistua erilaisten harrastusten pariin. Lisäksi nuoruudessa saavutetut hyvät motoriset perustaidot ennustavat liikuntaan osallistumista ja fyysistä aktiivisuutta sekä terveyttä myös aikuisiällä (Clark & Metcalfe 2002; Malina 1996; Sallis ym. 2000). Tämän vuoksi on tärkeää, että pyritään lisäämään passiivisten oppilaiden fyysistä aktiivisuutta ja sitä kautta motorisia perustaitoja. Fyysisesti passiivisille oppilaille tulisi tarjota ohjattua liikuntaa, jossa motoriset perustaidot voisivat kehittyä. Ohjattua toimintaa tulisi järjestää koulun puolesta kaikille pakollisina liikuntatunteina, jolloin varmistettaisiin juuri passiivisten oppilaiden osallistuminen. Heikot motoriset perustaidot omaavalla nuorella tulisi olla mahdollisuus myös liikunnan tukiopetukseen. Tällä menettelyllä saataisiin tavoitettua eniten tukea tarvitsevat nuoret ja pystyttäisiin vaikuttamaan heidän fyysisen aktiivisuuden määrään. Liikunnan tukiopetus voisi kohdistua juuri motoristen perustaitojen kehittämiseen. Fyysisesti passiivisimmille oppilaille suunnatut koulun liikuntakerhot tai urheiluseurojen järjestämät liikuntaryhmät voisi-

vat olla yksi mahdollisuus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi. Näiden haasteena on juuri passiivisten ja eniten liikuntaa tarvitsevien oppilaiden tavoittaminen.

11.4 Tutkimuksen rajoitukset

Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että tämän tutkimuksen kohdejoukko edustaa kahta jyvaskyläläistä yläkoulua, eikä siksi ole yleistettävissä koko Suomeen. Tutkimuksen tulokset antavat kuitenkin viitteitä tyttöjen ja poikien motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehityksestä sekä fyysisen aktiivisuuden määrän vaikutuksista motoristen perustaitojen kehitykseen yläkoulun aikana.

Motoristen perustaitojen tulosten luotettavuuteen liittyy oppilaiden motivaatio testien suorittamiseen. On otettava huomioon, että oppilaat tekevät muitakin testejä liikuntatunneilla ja näin testien tekeminen ei välttämättä motivoi kaikkia oppilaita. Lisäksi tytöt ja pojat saattavat suhtautua eri tavalla testien suorittamiseen ja tämä on otettava huomioon tulosten luotettavuuden tarkastelussa. Tässä tutkimuksessa luotettavuutta lisäsi oppilaiden samanlainen motiivointi eri ryhmien ja tutkimuskertojen välillä. Motoristen perustaitojen kehitystä tutkittiin lopputuloksen näkökulmasta, joka on otettava huomioon tulosten tulkinnassa. Lopputuloksen tutkiminen kertoo suorituskyvyn paranemisesta eikä pelkästään suorituksen laadun paranemisesta. Motorisen suorituksen laatu ja lopputulos ovat kuitenkin yleensä yhteydessä toisiinsa. (Malina & Bouchard 1991, 172.) Standardoitu motorinen perustaitoindeksi ei kerro suoraan motoristen perustaitojen kehityksestä, mutta standardoitujen pistemäärien tarkastelu antaa kuitenkin selkeän kuvan aktiivisuusryhmien välisistä eroista sekä sukupuolten välisen eron kasvusta yläkoulun aikana.

Tutkimuksen yhtenä rajoituksena on fyysisen aktiivisuuden analysoiminen ainoastaan itsearviointin avulla. Vaikka itsearviointia on käytetty eniten fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa, on muistettava, että kaikissa tutkimuksissa sitä ole todettu täysin luotettavaksi (Shephard 2003). Toisaalta käyttämämme fyysisen aktiivisuuden mittari on todettu reliabiliteetiltaan käyttökelpoiseksi lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa (Vuori ym. 2005). Tuloksia tulkittaessa on siis huomioitava, että fyysisen aktiivisuuden mittaaminen itsearviointilla ei ole luotettavin menetelmä. Objektiivisen

mittausmenetelmien käyttäminen fyysisen aktiivisuuden arvioinnissa olisi ollut kuitenkin mahdotonta suuren tutkimusjoukon ja mittauskertojen määrän vuoksi. Lisäksi tutkimuksessa mitattiin viikoittaista kokonaisaktiivisuutta, jolloin organisoitua ja omaehtoista fyysistä aktiivisuutta ei voitu erottaa. Tutkimusten mukaan erityisesti organisoitu fyysinen aktiivisuus on ollut yhteydessä parempiin motorisiin perustaitoihin (Nupponen 1997; Okely ym. 2001). Seitsemännen luokan fyysisen aktiivisuuden perusteella tehty jako kolmeen yhtä suureen ryhmään oli keinotekoinen, eikä ehkä näin ollen riittävä tuomaan esiin fyysisen aktiivisuuden tarkkaa määrää, jolla motoriset perustaidot kehittyvät. Tulokset toivat kuitenkin esille fyysisen aktiivisuuden määrän vaikutuksista motoristen perustaitojen kehitykseen.

11.5 Jatkotutkimusehdotuksia

Jatkotutkimuksissa olisi tarpeellista kehittää testipatteristoa edelleen. Itse kehitettyjen testien validiteettia ja reliabiliteettia tulisi analysoida tarkemmin. Myös vaihtoehtoisia testejä tulisi kehittää, joilla motorisia perustaitoja voidaan mitata luotettavasti. Tulevaisuudessa olisi tärkeä tehdä erilaisia interventiotutkimuksia fyysisen aktiivisuuden määrän lisäämisen vaikutuksista motoristen perustaitojen kehitykseen. Mielenkiintoista olisi esimerkiksi selvittää koulun liikuntatuntien määrän lisäämisen vaikutuksia motoristen perustaitojen kehitykseen yläkoulussa. Myös erilaisten liikuntaohjelmien vaikutuksia motoristen perustaitojen kehitykseen olisi mielenkiintoista selvittää. Voitaisiin tutkia esimerkiksi motoristen perustaitojen harjoittelua sisältävän liikuntaohjelman vaikutuksia fyysisesti passiivisiin tai heikot motoriset perustaidot omaaviin nuoriin. Motoristen perustaitojen kehityksestä yläkouluikään jälkeen on hyvin vähän tutkimuksia. Jatkotutkimuksissa olisikin tärkeä selvittää miten motoriset perustaidot kehittyvät myöhemmässä nuoruus- sekä aikuisiässä. Jatkossa organisoitu ja omaehtoinen fyysinen aktiivisuus olisi syytä erotella, jotta nähdään tarkemmin minkälainen fyysinen aktiivisuus kehittää motorisia perustaitoja. Fyysistä aktiivisuutta voitaisiin mitata myös jollakin objektiivisella menetelmällä, jotta saadaan luotettavampi kuva todellisesta fyysisen aktiivisuuden määrästä.

Fyysisten kuntotekijöiden ja antropometrinen ominaisuuksien yhteyttä motorisiin perustaitoihin voisi jatkossa tutkia. Tutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että pojilla

murrosiässä tapahtuva lihasmassan kasvu on yhteydessä parempiin motorisiin perustaitoihin. Jatkossa motoristen taitojen kehittymistä voitaisiin tutkia myös laadullisin menetelmin, jotta voidaan pienentää fyysisten kuntotekijöiden ja antropometristen ominaisuuksien muutosten vaikutusta tuloksiin. Laadullisilla menetelmillä saataisiin tutkittua tarkemmin myös sukupuolten välistä eroa motoristen perustaitojen kehityksessä.

LÄHTEET

- Ahonen, T. & Viholainen, H. 2006. Motorinen kehitys. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo (toim.) *Mieli ja aivot. Kognitiivisen neurotieteen oppikirja*. Turun yliopisto. Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, 268–273.
- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2004. Maksimivoima. Kestovoima. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Tampere: Tammer-paino oy, 138–149, 169–179.
- Aittasalo, M., Tammelin, T. & Fogelholm, M. 2010. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden arviointi – Menetelmät puntarissa. *Liikunta & Tiede* 47 (1), 11–21.
- Alter, M. 2004. *Science of flexibility*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Barnett, L., Morgan, P., Beurden, E., Ball, K. & Lubans, D. 2010. Evidence for a reciprocal dynamic relationship between fundamental motor skill proficiency, perceived sports competence, and physical activity. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 32, 15.
- Barnett, L.M., van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O. & Beard, J.R. 2008. Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40 (12), 2137–2144.
- Beunen, G.P, Malina, R.M., van't Hof, M.A., Simons, J., Ostyn, M., Renson R. & Van Gerven, D. 1988. Adolescent growth and motor performance. A longitudinal study of Belgian boys. Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, C. & Shephard, R. J. 1994. Physical activity fitness and health: The model and key concepts. Teoksessa C. Bouchard, R. Shephard & T. Stephens (toim.) *Physical activity, fitness and health*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 77–88.
- Branta, C., Haubenstricker, J. & Seefeldt, V. 1984. Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 12, 467–520.

- Camus, M., Ragert, P., Vandermeeren, Y. & Cohen, L.G. 2009. Mechanisms controlling motor output to a transfer hand after learning a sequential pinch force skill with the opposite hand. *Clinical Neurophysiology* 120 (10), 1859–1865.
- Caspersen, C.J., Powell, K.E. & Christenson, G.M. 1985. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports* 100 (2), 126–131.
- Castelli, D.M. & Valley, J.A. 2007. The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*. 26 (4), 358–374.
- Clark, J.E., & Metcalfe, J.S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. Teoksessa J.E. Clark & J.H. Humphrey (Toim.), *Motor development: Research and reviews*. Reston, VA: National Association of Sport and Physical Education, 163–190.
- Currie, C., Gabhainn, S.N., Godeau, E., Roberts, C., Smith, R., Currie, D., Pickett, W., Richter, M., Morgan, A. & Barnekow, V. 2008. Inequalities in young people's health: HBSC international report from the 2005/2006 Survey. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe. *Health Policy for Children and Adolescents*, No. 5.
- Espenschade, A., Eckert 1974. Motor development. Teoksessa W. Johnson, E. Buskirk (toim.) *Medicine and Science of Exercise and Sport*. New York: Harper and Row Publishers, 322–333.
- Eurofit. 1988. European test of physical fitness. Rome: Council of Europe, Committee for the development of sport.
- Fetz, F. & Ballreich, R. 1974. *Grundbegriffe der Bewegungslehre der Leibesübungen*. Frankfurt: Limpert.
- Fisher, A., Reilly, J.J., Kelly, L.A., Montgomer, C., Williamson, A., Payton, J.Y. & Grant, S. 2005. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sport & Exercise* 37 (4), 684–688.
- Fitts, P.M. & Posner, M.I. 1967. *Human performance*. Belmont. CA: Brooks/Cole.

- Fjortoft, I. & Gundersen, K.A. 2007. Promoting motor learning in young children through landscapes. Teoksessa J. Liukkonen, Y. Vanden Auweele, B. Vereijken, D. Alfermann & Y. Theodorakis (toim.) *Psychology for physical educators – student in focus*. Champaign, IL: Human Kinetics, 41–55.
- Fogelholm, M. 2011. Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim, 77–91.
- Fogelholm, M. & Kaartinen, J. 1998. Energia-aineenvaihdunta ja lihavuus. Teoksessa M. Fogelholm, P. Mustajoki, A. Rissanen & M. Uusitupa (toim.) *Lihavuus. Ongelma ja hoito*. Helsinki: Duodecim, 39–51.
- Fogelholm, M., Paronen, O. & Miettinen, M. 2007. Liikunta – hyvinvointipoliittinen mahdollisuus. Suomalaisen terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkimusraportti 2006. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen selvityksiä 2007:1. Helsinki.
- Gabbard, C.P. 2004. *Life long motor development*. Pearson education. San Fransisco, CA: Benjamin Cummings.
- Gabbett, T.J., Sheppard, J.M., Pritchard-Peschek, K.R., Leveritt, M.D. & Aldred, M.J. 2008. Influence of closed skill and open skill warm-ups on the performance speed, change of direction speed, vertical jump and reactive agility in team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22 (5), 1413–1415.
- Gagen, L. & Getchell, N. 2006. Using ‘constraints’ to design developmentally appropriate movement activities for early childhood. *Early Childhood Education Journal* 34 (3), 227–232.
- Gallahue, D.L. & Donnelly, F.C. 2003. *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gallahue, D. & Ozmun, J. 2002. *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. (5. painos.) New York: McGraw-Hill Companies.
- Gråstén A., Liukkonen J., Jaakkola T., Yli-Piipari S. 2010. Koululaisten fyysisen aktiivisuuden ja liikuntatunneilla koetun autonomian muutokset 7. luokalta 9. luokalle. *Liikunta & Tiede* 47 (6), 38–44.

- Haaland, E. & Hoff, J. 2003. Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 13 (3), 179–184.
- Hakkarainen, H. 2009. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä & J. Riski. *Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 73–102.
- Halme, T. 2008. Fyysismotorinen suorituskyky ja sitä selittävät tekijät 3–8-vuotiailla lapsilla. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 207. Jyväskylä: LIKES.
- Haubenstricker, J. & Seefeldt, V. 1986. Acquisition of motor skills during childhood. Teoksessa V. Seefeldt (toim.) *Physical activity and well being*. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Reston.
- Haywood, K.M. 1993. *Life span motor development*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Haywood, K.M. & Getchell, N. 2009. *Life span motor development*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Hirsjärvi, S., Remes P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Hirtz, P. 1985. *Die Koordinativische Fähigkeiten*. Berlin: Volk und Wissen.
- Holopainen, S. 1986. 7–9-vuotiaiden liikuntakykyisyyden mittaaminen. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 40. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiön tutkimuslaitos.
- Holopainen, S. 1990. Koululaisten liikuntataidot. Motorisen taitavuuden kehittyminen kehon rakenteen, kehitysiän ja liikuntaharrastusten selittämänä ja taitavuuden pedagoginen merkitys. Jyväskylä: *Studies in sport, physical education and health* 26.
- Holopainen, S. 1991. Taitavat ja kömpelöt koululiikunnassa. Jyväskylä: *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 75.
- Holopainen, S., Lumiaho, P., Pehkonen, M. & Telama, R. 1982. Koululiikunnan taitotutkimus: lähtökohdat ja toteutus. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 35. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö.

- Huotari, P. 2004. Kaikki kunnossa? – Suomalaisten koululaisten fyysinen kunto vuosina 1976 ja 2001. Jyväskylän yliopisto: Liikunnan ja kansanterveyden julkaisu- ja 162.
- Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy.
- Häkkinen, K. Mäkelä, J. & Mero, A. 2004. Voima. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen (toim.) Urheilvalmennus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy, 251–292.
- Junaid, K.A. & Fellowes, S.F. 2006. Gender differences in the attainment of motor skills on the movement assessment battery for children. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 26, 5–11.
- Jürimae, T. & Jurimae, J. 2000. Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children. Boca Raton, Florida. CRC Press.
- Jürimae, T., & Volbekiene, V. 1998. Eurofit test results in Estonian and Lithuanian 11 to 17-year-old children: A comparative study. *Physical Education & Sport Pedagogy* 3 (2), 178–184.
- Kalaja, S. (painossa). *Physical Education & Sport Pedagogy*.
- Kalaja, S., Jaakkola, T. & Liukkonen J. 2009. Motoriset perustaidot peruskoulun seitsemäsluokkalaisilla oppilailla. *Liikunta & Tiede* 46 (1), 36–44.
- Kansallinen liikuntatutkimus 2009–2010. Lapset ja nuoret. Nuori Suomi, Suomen Liikunta ja Urheilu (SLU), Suomen Kuntoliikuntaliitto, Suomen Olympiakomitea, Helsingin kaupunki, Opetus- ja kulttuuriministeriö. SLU:n julkaisusarja 7/2010.
- Kautiainen, S., Rimpelä, A., Vikat, A. & Virtanen, S.M. 2002. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *International Journal of Obesity*. 26, 544–552.
- Keskinen, E. 1995. Taitojen oppiminen. Teoksessa J. Kuusinen (toim.) kasvatustieteologia. 4. painos. Juva: WSOY, 70–94.
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Tampere: Tammer-paino oy.

- Knapp, B. 1967. *Skill in sport: The attainment of proficiency*. Lontoo. Routledge & Kegan Paul.
- Kyröläinen, H. 2004. Nopeusvoima. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Tampere: Tammer-paino oy, 149–161.
- Laakso, L., Nupponen, H., Rimpelä, A. & Telama, R. 2006. Suomalaisten nuorten liikunta-aktiivisuus – Katsaus nykytilaan, trendeihin ja ennusteisiin. *Liikunta & Tiede* 43, 4–12.
- Laitinen, J. & Sovio, U. 2005. Nuorten lihavuuden kehityssuunnat. Tuloksia Pohjois-Suomessa vuonna 1966 ja 1986 syntyneiden tutkimuksesta. *Suomen Lääkäri-lehti* 42, 4231–4235.
- Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä 2008. *Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille*. Opetusministeriö ja Nuori Suomi.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J., Cliff, D.P., Barnett, L.M., & Okely, A.D. 2010. Fundamental movement skills in children and adolescents: Review of associated health benefits. *Sports Medicine* 40 (12), 1019–1035.
- Luopa, P., Lommi, A., Kinnunen, T. & Jokela, J. 2010. Nuorten hyvinvointi Suomessa 2000-luvulla. *Kouluterveyskysely 2000–2009*. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Helsinki.
- Lyytinen, P. & Lyytinen, H. 2006. Varhaislapsuus. J-A. Nurmi, T. Ahonen, H. Lyytinen, P. Lyytinen, L. Pulkkinen & I. Ruoppila (toim.) *Ihmisen psykologinen kehitys*. Helsinki: WSOY, 18–123.
- Lämsä, J. & Mäenpää, P. 2002. Kuinka moni lopettaa – Tietoja ja näkemyksiä nuorten urheiluharrastuksen aloittamisesta ja lopettamisesta. Nuori Suomi ry.
- Magill, R.A. 1985. *Motor learning: Concepts and applications*. Dubuque, IA: Brown.
- Magill, R.A. 2011. *Motor learning and control: Concepts and applications*. Boston: McGraw-Hill.
- Malina, R.M. 1996. Tracking of physical activity and physical fitness across the life-span. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 67, 48–57.

- Malina, R.M. & Bouchard, C. 1991. Growth, maturation and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R.M., Bouchard, C. & Bar-Or, O. 2004. Growth, maturation and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.
- McKenzie, T.L., Sallis, J.F., Broyles, S.L., Zive, M.M., Nader, P.R., Berry, C.C. & Brennan J.J. 2004. Childhood movement skills: predictors of physical activity in Anglo American and Mexican American adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport* 73 (3), 238–244.
- McMurray, R.G., Ring, K.B., Treuth, M.S., Welk, G.J., Pate, R.R., Schmitz, K.H., Pickrel, J.L., Gonzalez, V., Almedia, M.J.C.A., Young, D.R. & Sallis, J.F. 2004. Comparison of two approaches to structured physical activity surveys for adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36, 2135–43.
- Mero, A. 1997. Nopeus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen Nykyaikainen urheiluvaimennus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy, 167–172.
- Mero, A., Jouste, P. & Keränen, T. 2004. Nopeus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen. Urheiluvaimennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 293–310.
- Mero, A., Kauhanen, H., Peltola, E., Vuorimaa, T. & Komi P.V. 1990. Physiological performance capacity in different prepubescent athletic groups. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 30, 57–66.
- Mero, A., Vuorimaa, T. & Häkkinen, K. 1990. Lasten ja nuorten harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy.
- Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.
- Montoye, H., Lamphiear, D. 1977. Grip and arm strength in males and females aged 10 to 69. *Research Quarterly* 48, 109–120
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L. & O'brien, M. 2008. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Journal of the American Medical Association*, 300 (3), 295–305.

- Newell, K., Liu, Y. & Mayer-Gress, G. 2001. Timescales in motor learning and development. *Psychological Review* 108 (1), 57–82.
- Nummela, A. 2004. Kestävyyssuorituskykyä selittävät tekijät. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156*. Tampere: Tammer-paino oy, 51–59.
- Nummela, A., Keskinen, K. & Vuorimaa, T. 2004. Kestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen (toim.) *Urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy, 333–363.
- Nummenmaa, L. 2009. *Käyttäytymistieteiden Tilastolliset Menetelmät*. Hämeenlinna: Tammi.
- Numminen, P. 1996. *Kuperkeikka varhaiskasvatuksen liikunnan didaktiikkaan*. Helsinki: Lasten keskus.
- Numminen, P. 2005. *Avaa ovi lapsen maailmaan. Kysellään, ihmetellään ja liikutaan yhdessä*. Tampere: Pilot-kustannus.
- Nupponen, H. 1997. 9–16-vuotiaiden liikunnallinen kehittyminen. *Research Reports on Sport and Health* 106. Jyväskylä: LIKES.
- Nupponen, H. 2010. Näin Suomen lapset ja nuoret liikkuvat – vai liikkuvatko? *Liikunta & Tiede* 47 (6), 4–8.
- Nupponen, H., Laakso, L., Rimpelä, A., Pere, L. & Telama, R. 2010. Questionnaire-assessed moderate to vigorous physical activity of the Finnish youth in 1979–2005. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport* 20 (1), 20–26.
- Nupponen, H., Soini, H. & Telama, R. 1999. Koululaisten kunnan ja liikehallinnan mittaaminen. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 118. Jyväskylä: Liikuntakasvatuksen tutkimus- ja kehittämiskeskus.
- Nupponen, H. & Telama, R. 1998. Liikunta ja liikunnallisuus osana 11–16-vuotiaiden eurooppalaisten nuorten elämäntapaa. *Liikuntakasvatuksen julkaisuja* 1. Jyväskylä: Kopijyvä.
- Oja, L. & Jürimäe, T. 2002. Physical activity, motor ability, and school readiness of 6-years-old children. *Perceptual and motor Skills* 95 (2), 407–415.

- O'keeffe, S. L., Harrison, A. J. & Smyth, P. J. 2007. Transfer or specificity? An applied investigation into the relationship between fundamental overarm throwing and related sport skills. *Physical Education & Sport Pedagogy* 12 (2), 89–102.
- Okely, A.D. & Booth M.L. 2004. Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of Science and Medicine in Sport* 7 (3), 358–372.
- Okely, A. D., Booth, M. L. & Patterson, J. W. 2001. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33 (11), 1899–1904.
- Opetushallitus 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Vammala: Vammalan kirjapaino.
- Palomäki, S. & Heikinaro-Johansson, P. 2011. Liikunnan oppimistulosten seuranta-arviointi perusopetuksessa 2010. Koulutuksen seurantaraportit 2011: 4.
- Piek, J.P., Dawson, L., Smith, L.M. & Gasson, N. 2008. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science* 27 (5), 668–681.
- Prochaska, J. J., Sallis, J. F. & Long, B. 2001. A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of Paediatrics & Adolescent Medicine* 155, 554–559.
- Provost, B., Lopez, B.R. & Heimerl, S. 2007. A comparison of motor delays in young children: autism spectrum disorder, developmental delay, and developmental concerns. *Journal of Autism & Developmental Disorders* 37 (2), 321–328.
- Raudsepp, L. & Pääsuke, M. 1995. Gender differences in fundamental movement patterns. Motor performances and strength measurements of prepubertal children. *Pediatric Exercise Science* 7, 294–304.
- Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten kestävyysharjoittelu. Nopeuskestävyyden harjoittelu lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä & J. Riski. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti: VK-Kustannus Oy, 279–330.

- Ruiz, L.M., Graupera, J.L., Gutiérrez, M. & Miyahara, M. 2003. The assessment of motor coordination in children with the movement ABC test: A comparative study among Japan, USA and Spain. *International Journal of Applied Sports Sciences* 15.
- Sallis, J.F., Prochaska, J.J. & Taylor W.C. 2000. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32 (5), 963–975.
- Schmidt, R.A. 1991. *Motor learning and performance: From principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R.A. & Lee, T.D. 2005. *Motor control and learning: A behavioural emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R.A. & Wrisberg, C.A. 2004. *Motor learning and performance: A problem-based learning approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R.A. & Wrisberg, C.A. 2008. *Motor learning and performance: A problem-based learning approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shephard, R. J. 2003. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine* 37, 197–206.
- Singer, R. 1980. *Motor learning and human performance*. New York. Macmillan Publishing.
- Spirduso, W., Francis, K. & MacRae, P. 2005. *Physical dimension of aging*. Human Kinetics.
- Stewart, R.A., Rule, A.C. & Giordano, D.A. 2007. The Effect of Fine Motor Skill Activities on Kindergarten student attention. *Early Childhood Education Journal* 35 (2), 103-109.
- Stodden, D.F., Goodway, J.D., Langendofer, S.J., Robertton, M.A., Rudisill, M.E., Garcia, C. & Garcia, L.E. 2008 A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest* 60, 290–306.

- Stodden, D., True, L. & Langendorfer, S. 2010. Predicting health-related fitness in young adults: association to motor skill competence. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 31, Supplement 16.
- Sääkslahti, A. 2005. Liikuntaintervention vaikutus 3–7-vuotiaiden lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja motorisiin taitoihin sekä fyysisen aktiivisuuden yhteys sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 104.
- Sääkslahti, A., Numminen, P., Niinikoski, H., Rask-Nissilä, L., Viikari, J., Tuominen, J. & Välimäki, I. 1999. Is physical activity related to body size, fundamental motor skills, and CHD risk factors in early childhood? *Pediatric Exercise Science* 11, 327–340.
- Tabachnick, B.G., & L.S. Fidell. 2007. *Using multivariate statistics*. New York: Pearson Education.
- Tammelin, T., Näyhä, S., Hills, A. P., Järvelin, M-R. 2003. Adolescent participation in sports and adult physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*. 24 (1), 22–28.
- Telama, R., Välimäki, I., Nupponen, H., Numminen, P., Sääkslahti, A. & Raitakari, O. 2001. Suomalaisten lasten ja nuorten liikunta tänään. *Duodecim* 117, 1382–1388.
- Telama, R., Yang, X. 2000. Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Medical Science of Sports Exercise* 32 (9), 1617–1622.
- Telama, R., Yang, X.L., Laakso, L. & Viikari, J. 1997. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine* 13 (4), 317–323.
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O. & Raitakari, O. T. 2005. Physical activity from childhood to adulthood: A 21-year follow-up study. *American Journal of Preventive Medicine* 28 (3), 267–273.
- Thomas, J. & French, K. 1985. Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin* 98 (2), 260–282.

- Toole, T. & Kretzschmar, J. 1993. Gender differences in motor performance in early childhood and later adulthood. *Women in Sport and Physical Activity Journal* 2, 41–71.
- Tsigilis, N., Douda, H. & Tokmakidis, S. 2002. Test-retest reliability of the eurofit test battery administered to university students. *Perceptual and Motor Skills* 95, 1295–1300.
- Van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L.M. & Dietrich U.C. 2002. Fundamental movement skills – How do primary school children perform? The 'Move it Groove it' program in rural Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport* 5 (3), 244–252.
- Van Praagh, E. 2000. Development of anaerobic function during childhood and adolescence. *Pediatric Exercise Science* 12 (2), 150–173.
- Voelcker-Rehage, C. 2008. Motor-skill learning in older adults-a review of studies on age-related differences. *European Review of Aging and Physical Activity* 5 (1), 5–16.
- Vuori, I. 2005. Liikunta, kunto ja terveyst. Liikunta lapsena ja nuorena. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela S. U. Kujala (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim, 16–29, 145–170.
- Vuori, M., Ojala, K., Tynjälä, J., Villberg, J., Välimaa, R., Kannas, L. 2005. Liikuntaaktiivisuutta koskevien kysymysten stabiliteetti WHO-koululaistutkimuksessa. *Liikunta & Tiede* 42 (6), 39–46.
- Welk, G.J. 1999. The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest* 51, 5–23.
- World Health Organization (WHO) 2002. *Health and development through physical activity and sport*. Geneva: World Health Organization.
- Wilmore, J.H. & Costill, D.L. 2004. *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wrotniak, B.H., Epstein, L.H., Dorn, J.M., Jones, K.E. & Kondilis, V.A. 2006. The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics* 118 (6), 1758–1765.

Yli-Piipari, S., Jaakkola, T. & Liukkonen, J. 2009. Koululaisten fyysisen aktiivisuuden seuranta 6. luokalta 8. luokalle. *Liikunta & Tiede* 46, 61–67.

Åstrand, P-O. & Rodahl, K. 1977. *Textbook of work physiology*. New York: McGraw-Hill.

LIITE 1: Motoristen perustaitojen testipatteristo

Flamingoseisonta

Ohjeet suorittajalle:

- Testi suoritetaan ilman kenkiä
- Aloita suoritus ilman harjoittelua
- Asetu palkin päälle yhdellä jalalla
- Vapaa jalka tulee taivuttaa taakse - ota vapaasta jalasta kiinni saman puolen kädellä
- Toisella kädellä voi tasapainottaa seisomista
- Alkuasennon saamiseksi voit ottaa tukea vapaalla kädellä mittaajasta
- Kun olet valmis aloittamaan suorituksen – irrota ote mittaajasta
- Tee suoritus molemmilla jaloilla - 30 sekuntia per jalka
- Maahan kosketuksesta aika pysähtyy

Ohjeet mittaajalle:

- Aseta tasapainopalkki lattialle teipillä kiinni
- Anna tukea suorittajalle alkuasennon saamiseksi
- Käynnistä ajanotto suorittajan irrottaessa tukiote
- Pysäytä ajanotto aina kun suorittaja koskettaa maata – laske yritykset = täydellinen suoritus 1 yritystä
- Auta suorittaja nopeasti alkuasentoon
- Käynnistä ajanotto heti kun suorittaja jatkaa uudestaan suoritusta eli irrottaa käden mittaajasta
- Pysäytä ajanotto 30 sekunnin jälkeen – käske suorittajaa vaihtamaan jalkaa
- Pysäytä ajanotto 1 minuutin jälkeen – laske yhteen koko suorituksen aikana tehdyt yritykset
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Minuutin aikana tehdyt yritykset

Tarvikkeet: Sekuntikello, tasapainopalkki, teippi

Kieriminen

Ohjeet suorittajalle:

- Kokeile kaksi pyörähdystä ennen suoritusta
- Asetu lähtöviivalle mahalleen kädet ja jalat suorana
- Mittaajan merkistä lähde kierimään mahdollisimman nopeasti sivulle
- Viiden metrin päässä olevan merkkiviivan ylittyäsi kieri nopeasti takaisin lähtöpaikalle
- Mikäli ajaudut suoritusmatolta pois siten, että jokin osa kehosta koskettaa lattiaa – siirry takaisin matolle ja jatka suoritusta mittaajan näyttämästä paikasta

Ohjeet mittaajalle:

- Kun suorittaja on valmiina – anna lähtömerkki ja käynnistä ajanotto
- Pysäytä suoritus (ei ajanottoa) jos jokin suorittajan kehonosista ylittää maton reunan ja koskettaa lattiaa – näytä paikka josta suorittajan tulee jatkaa suoritustaan
- Valvo että suorittaja ylittää kokonaan merkkiviiva ennen kääntymistä takaisin
- Pysäytä kello suorittajan ylittäessä maaliviiva
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Matkaan käytetty aika

Tarvikkeet: Sekuntikello, voimistelumatto, teippi

Naruhyppely

Ohjeet suorittajalle:

- Kokeile hyppynaruhyppyä viisi kertaa ennen suoritusta
- Mittaa hyppynaru itselle sopivan mittaiseksi (naru yltää maahan kun omat kädet ovat n. 90 asteen kulmassa)
- Valitse kummalla jalalla teet ensimmäisen 15 sekunnin suorituksen
- Asetu suorituspaikalle valmiusasentoon
- Aloita suoritus mittaajan antamasta merkistä - tee mahdollisimman monta hyppyä
- Vaihda jalkaa mittaajan antamasta merkistä – saa vaihtaa vauhdista
- Mikäli suoritus pysähtyy välillä – jatka sitä välittömästi

Ohjeet mittaajalle:

- Anna lähtömerkki suorittajalle ja käynnistä samalla ajanotto
- Laske suorittajan tekemät onnistuneet hypyt – hyppynaru menee jalan alta
- Anna jalanvaihtomerkki 15 sekunnin kohdalla
- Pysäytä suoritus 30 sekunnin kohdalla
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Puolenminuutin aikana tehdyt hyppysuoritukset

Tarvikkeet: Sekuntikello, hyppynaru

Sukkulajuoksu

Ohjeet suorittajalle:

- Ei harjoittelua ennen suoritusta
- Asetu lähtöviivan taakse etuperin lähtöasentoon
- Lähdde liikkeelle mittaajan antamasta lähtömerkistä
- Juokse 5 metrin matka mahdollisimman nopeasti 10 kertaa
- Väli juostaan vuorotellen etuperin ja takaperin – aloita etuperin juoksulla
- Ylitä päädyissä olevat merkkiviivat molemmilla jaloilla kokonaan – suoritus hy-
lätään muuten

Ohjeet mittaajalle:

- Pyydä suorittajaa siirtymään lähtöasentoon lähtöviivan taakse
- Anna lähtömerkki suorittajalle ja käynnistä samalla ajanotto
- Valvo että juoksija ylittää merkkiviivat molemmilla jaloilla päädyissä
- Laske ääneen suorittajan juoksemat välit
- Sammuta ajanotto suorittajan ylittäessä maaliviivan jalallaan
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Matkaan käytetty aika

Tarvikkeet: Sekuntikello, teippi, opetuskartioita

5-loikka

Ohjeet suorittajalle:

- Kokeile loikkia kerran
- Asetu lähtöviivalle tasajalkaa
- Molempien jalkojen pitää olla viivan takana
- Lähde liikkeelle tasaponnistuksella
- Laske itse tehdyt loikat
- Viimeisen loikan jälkeen tee alastulo molemmille jaloilla patjalle

Ohjeet mittaajalle:

- Huolehdi, että mitattavan molemmat jalat ovat viivan takana
- Laske, että loikkia tulee viisi
- Mittaa loikittu matka takimmaisesta jalasta
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Viidellä loikalla edetty matka

Tarvikkeet: mitta, voimistelumatto

Tarkkuusheitto

Ohjeet suorittajalle:

- Kokeile molemmilla käsillä kaksi heittoa ennen suoritusta
- Asetu heittoviivan taakse (5m)
- Heitä yläkautta kymmenen kertaa mahdollisimman tarkasti keskelle maalia
- Heitä aluksi viisi kertaa oikealla kädellä ja sitten viisi kertaa vasemmalla kädellä
- Laske heitetty heitot

Ohjeet mittaajalle:

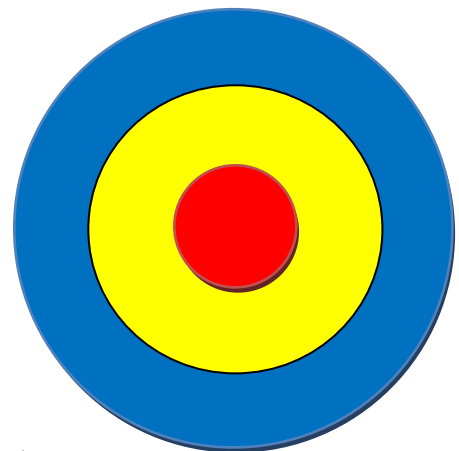
- Merkitse saadut osumat muistiin
- Heitoista saa 3-, 2- ja 1-pistettä alkaen keskimmäisestä ympyrästä
- Viivalle osunut heitto lasketaan sisemmän ympyrän mukaan
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Kymmenen heiton kokonaispistemäärä

Tarvikkeet: Maalitalu, tennispallo, teippi

Maalitalun korkeus: keskikohta 140 cm maasta

Maalitalun mitat: Halkaisija 100 cm (sektorit 20 cm)



8-Kuljetus

Ohjeet suorittajalle:

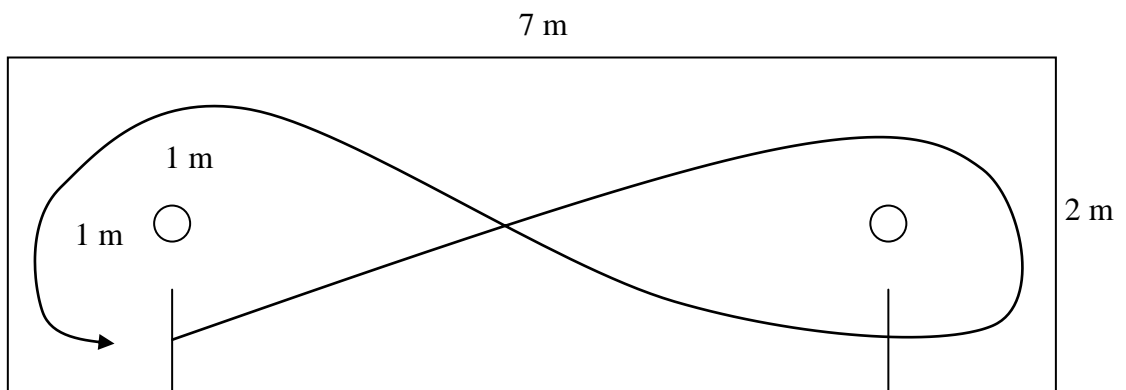
- Harjoittele kuljettamista kaksi kierrosta
- Aloita lähtöviivan takana
- Mittaajan merkistä lähde kuljettamaan palloa jaloilla kahdeksikkorataa pitkin
- Mittaaja antaa toisen merkin, niin ota pallo käteen ja jatka kuljettamista pompottaen palloa
- Suoritus loppuu minuutin kohdalla
- Jaloilla kuljetuksessa kierrä pallon kanssa kartiot
- Käsin kuljettaessa riittää, että itse kierrät kartiot
- Jos pallo karkaa, hae pallo ja jatka nopeasti suoritusta. Kello ei pysähdy

Ohjeet mittaajalle:

- Käynnistä ajanotto, kun mitattava on valmis
- Puolen minuutin kohdalla anna merkki, pompotuksen merkiksi
- Minuutin kohdalla testi päättyy
- Laske radalla ylitettyjen viivojen määrä
- Merkitse suorittajan tulos hänen suorituskorttiin

Tulos: Ylitettyjen viivojen määrä 1 minuutin aikana (kahdeksikossa 2 viivaa)

Tarvikkeet: Sekuntikello, opetuskartioita, teippi, lentopallo, voimistelupenkkejä rajamaan aluetta



LIITE 2: Virallinen alkuverryttely

- Paikallaan juoksua 15 s
- Haaraperushyppyjä 10 kpl
- Perusliikkeitä 5 kpl
- Selkälihasliikkeitä 10 kpl
- Vatsalihasliikkeitä 10 kpl

Venyttely (kaikkia 10 s)

- Käsien pyöritys
- Olkapäät
- Lonkankoukistajat
- Taka- ja etureidet
- Pohkeet
- Nilkkojen pyöritys