

# MOTORISET PERUSTAIIDOT PERUSKOULUN SEITSEMÄSLUOKKALAISILLA OPPILAILLA

SAMI KALAJA, TIMO JAAKKOLA, JARMO LIUKKONEN

Yhteyshenkilö: Kalaja Sami, Jyväskylän yliopisto, Liikuntatieteiden laitos, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto.  
Puh: 014 624 720 , 050 527 4368, sähköposti: sami.kalaja@jkl.fi

## TIIVISTELMÄ

**Kalaja, S., Jaakkola, T., Liukkonen J. 2009.**  
**Motoriset perustaidot peruskoulun seitsemäsluokkalisilla oppilailla. Liikunta & Tiede 46 (1), 36–44.**

■ Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida motorisia perustaitoja ja peruskoulun 7-luokkalailla. Tutkimuksen kohdejoukkona oli kolmesta eri koulusta 10 liikunnanopettajan 377 oppilasta, joista 182 oli tyttöjä ja 195 poikia. Tutkimusaineisto kerättiin 90 minuutin liikuntatuntien aikana. Motoristen perustaitojen testipaketti sisälsi yhdeksän testiä, jotka olivat flamingoseisonta, kieriminen, pedaloesti, sukkulajuoksu, naruhyppely, 5-loikka, kiipeäminen, tarkkuusheitto ja 8-kuljetus. Pojat olivat tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia kierimisessä, pedaloestissä, 5-loikassa, kiipeämisessä, 8-kuljetuksessa ja tarkkuusheitossa. Tytöt olivat vastaavasti poikia parempia flamingoseisonnassa ja naruhyppelytestissä. Tässä tutkimuksessa parhaiten motoristen perustaitojen analysoimiseen seitsemäsluokkalailla oppilailla sopivat tasapainotaitojen osalta flamingoseisonta- ja kierimistestit, liikkumistaitojen osalta 5-loikka-, sukkulajuoksu- ja naruhyppelytestit ja välineenkäsittelytaitojen osalta tarkkuusheitto- ja 8-kuljetustestit. Koettu liikunnallinen pätevyys oli tytöillä yhteydessä kierimis-, pedalo-, sukkulajuoksu-, naruhyppely- ja flamingoseisontatesteihin ja pojilla sukkulajuoksu- ja 8-kuljetustesteihin. Kuudennen luokan liikuntanumero korreloi tilastollisesti merkitsevästi pojilla kaikkiin muihin testeihin paitsi kierimis- ja tarkkuusheitotesteihin. Tytöillä liikuntanumero korreloi ainoastaan kierimis- ja pedaloestisiin.

*Asiasanat: motoriset perustaidot, testaaminen, koululiikunta*

## ABSTRACT

**Kalaja, S., Jaakkola, T., Liukkonen J. 2009.**  
**Fundamental Movement Skills within Seventh Grade Students in Finnish Physical Education. Liikunta & Tiede 46 (1), 36–44.**

■ The aim of the study was to investigate locomotor, manipulative, and balance skills within students in Finnish physical education. The participants of the study were 377 Finnish seventh-grade students (13-year-old) from three secondary schools (182 girls and 195 boys) in Central Finland. Fundamental movement skills were measured by a test package consisting of leaping, flamingo standing, rolling, climbing, accuracy throwing, rope-jumping, 8-dribbling, shuttle running, and pedalo-riding tests. The results revealed that boys were better than girls in rolling, pedalo-riding, leaping, climbing, dribbling, and accuracy throwing. Girls were better than boys in flamingo standing and rope-jumping. The results of this study showed that valid tests for the assessment of the key fundamental motor skills of grade 7 students include (a) balance skills: flamingo standing and rolling tests; (b) locomotor skills: leaping, shuttle running, and rope jumping tests; and (c) manipulative skills: accuracy throwing- and figure 8-dribbling tests. Perceived sport competence was related to rolling, pedalo-riding, shuttle running, rope-jumping, and flamingo standing test scores for girls and to all other test scores except rolling and accuracy throwing for boys. The PE grade for boys was related to all motor skill tests except for rolling and accuracy throwing. In the girls' group PE grades were related only to rolling and pedalo-riding test scores.

*Key words: fundamental movement skills, testing, physical education*

## JOHDANTO

Suomalaisten kouluikäisen lasten vähäinen liikunta on noussut yhdeksi yhteiskunnassamme vallitsevista puheenaiheista. Tutkimustulokset ovat osoittaneet, että viimeisten vuosien aikana lasten harrastukset ovat muuttuneet aiempaa passiivisemmiksi. Kolmetoistavuotiaista suomalaistytöistä ainoastaan 25 % ja pojista 36 % liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Roberts ym. 2004). Lisäksi on osoitettu, että 20 vuodessa suomalaisten koululaisten kuntotekijät ovat huonontuneet (Huotari 2004). Yleisemmin ajateltuna kasvavaa liikkumattomuutta ja kuntotekijöiden heikentymistä voidaan pitää merkittävänä kansanterveydellisenä haasteena. Liikunnanopettajien, valmentajien ja ohjaajien, kuten myös vanhempien tulevaisuuden tärkeänä tehtävänä on löytää keinoja, joiden avulla lapsia saadaan kannustettua fyysisen aktiivisuuden ja liikuntaharrastuksen pariin.

Liikuntataidot ovat keskeinen tekijä liikunnan harrastamisen ja harrastamattomuuden kannalta. Tutkimusten mukaan taitavat liikkujat harrastavat liikuntaa taitamattomia enemmän ja toisaalta liikuntaa harrastavat ovat taitavampia kuin liikuntaa harrastamattomat (Castelli & Valley 2007; Haywood & Getchell 2005; Okely ym. 2001). Tiedetään myös, että lapsuus on tärkeä jakso fyysisesti aktiivisen elämäntavan omaksumisen kannalta (Pate ym. 1996; Telama ym. 1997). Lasten motoristen perustaitojen on lisäksi todettu olevan yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen aikuisuudessa (McKenzie ym. 2004). Lapsuudessa hankitut monipuoliset motoriset taidot mahdollistavat lasten osallistumisen erilaisiin fyysisiin aktiviteetteihin myöhemmällä iällä. Siksi niiden kehittäminen voidaan pitää yhtenä kouluikäisen keskeisistä haasteista.

Liikuntakyvyt voidaan jakaa kunto- ja liikehallintakyvyiksi (Nupponen 1997; Nupponen ym. 1999). Kuntokykyjä ovat kestävyys, nopeus, notkeus ja voima. Liikehallintakyvyt tarkoittavat liike- ja liikuntatehtävissä ilmeneviä yksilön ominaisuuksia, joissa keskeistä on liikettä ohjaavan järjestelmän toimivuus. Liikehallintakykyihin kuuluvat kinesteettinen erotelu-, tasapaino-, yhdistely-, muuntelu-, sopeutumis-, reaktio- ja rytmikyky. Samankaltaiseen jaotteluun päätyy myös Holopainen (1983) jakaessaan motoriset kyvyt kuntokyyhiin ja koordinaatiivisiin kykyihin. Taitojen osalta Gallahue ja Donnelly (2003) luokittelevat motoriset perustaidot tasapainotaitoihin, liikkumistaitoihin ja välineenkäsittelytaitoihin. Tasapainotaitoja ovat taittaminen, ojentaminen, kieriminen, kääntyminen, heiluminen, ylösalaiset asennot, pyöriminen, alastulo/pysähtyminen, väistäminen ja tasapainoilu. Tasapainotaidot voidaan myös luokitella staattisiin ja dynaamisiin tasapainotaitoihin sen mukaan, onko keho liikkeessä vai paikallaan. Liikkumistaitoihin luetaan käveleminen, juokseminen, hyppääminen, kinkkaaminen, rytmisissä hyppääminen, laukkaaminen, liukuminen, loikkaaminen ja kipeäminen. Välineenkäsittelytaitoihin kuuluvat heittäminen, kiinniottaminen, potkaiseminen, vangitseminen, iskeminen, ilmasta lyöminen, pomputtelu, vierittäminen ja ilmasta potkaiseminen. Välineenkäsittelytaidot voidaan edelleen jakotella karkea- ja hienomotorisiin taitoihin sen mukaan, hallitaanko liikettä suurilla vai pienillä lihasryhmillä. Liikuntataidoissa hienomotorisiin suorituksiin liittyy yleensä tarkkuutta vaativia elementtejä. (Gallahue & Donnelly 2003.)

Taitavan suorituksen taustalla ovat sekä kyvyt että taidot. Kykyjä pidetään pitkälti perittyinä, joskin niihin kyetään harjoittelulla jonkin verran vaikuttamaan (Schmidt & Wrisberg 2008). Taitojen oppiminen määritellään "sarjaksi harjoittelun tuottamia sisäisiä prosesseja, jotka johtavat suhteellisen pysyviin muutoksiin suorituspotentiaalisissa" (Davids ym. 2008, 7). Taitojen oppiminen näkyy suoritusten paranemisena, niiden yhdenmukaistumisena sekä sovellettavuutena eri ympäristöihin. Lisäksi taitojen oppiminen on hyvin pysyvää (Schmidt & Wrisberg 2008). Merkittävin kyvyn ja taidon käsitteiden ero on se, että taidot ovat seurausta harjoittelusta, kun taas kyvyt viittaavat perimän ja ympäristön vuorovaikutuksen tulokseen. Tässä tutkimuk-

ssa mielenkiinnon kohteena ovat taidot, koska niihin pystytään kouluikäisessä paremmin vaikuttamaan harjoittelun avulla. Lisäksi liikuntataidot ovat opetussuunnitelmassa keskeisessä asemassa. Perusopetuksen liikunnan opetussuunnitelma luonnehtii liikunnan toiminnalliseksi oppiaineeksi, jossa edetään leikin ja taitojen oppimisen kautta kohti omaehtoista harrastuneisuutta. Liikunnanopetuksen yhdeksi tavoitteeksi opetussuunnitelma asettaa sen, että oppilas kehittää edelleen motorisia perustaitoja ja oppii liikunnan lajitaitoja (Opetushallitus 2004).

Taitojen oppimiselle on tunnusomaista runsas liiketoistojen lukumäärä (Ward ym. 2006). Perusopetuksen tuntijaon mukaan suomalaisessa peruskoulussa on yläluokilla liikuntaa 2 x 45 minuuttia viikossa (Valtioneuvosto 2001). Tätä tuntimäärää voidaan pitää taitojen oppimisen kannalta varsin alhaisena. Kun vielä huomioidaan se, että taitojen oppiminen ei ole ainoa peruskoulun liikunnan opetuksen tavoite (Opetushallitus 2004), voidaan katsoa, että taitojen opettamiseen liikunnan opetuksessa jää riittämättömästi aikaa. Pakollista kouluikäistä nykyisessä tuntijaossa on usein ainoastaan yksi kerta viikossa, jolloin on oleellista, että opetuksessa keskitytään liikkumisen perustaitoihin. Oppituntien vähäisyydestä johtuen ei ole realistisista olettaa, että liikuntatuntien puitteissa pystytään edistämään lajitaitoja suuressa liikuntalajien kirjossa. Hyvien motoristen perustaitojen hallinnalla ja siirtovaikutusilmiötä hyödyntäen voidaan kuitenkin luoda vankka perusta varsinaisten lajitaitojen oppimiselle (Gallahue & Donnelly 2003). Motoriset perustaidot ovat tärkeitä myös arkielämän ja erityisesti ikääntyneillä itsenäisen toimintakyvyn haasteiden kannalta. Esimerkiksi hyvän tasapainon voidaan olettaa ehkäisevän kaatumisista aiheutuneita loukkaantumisia.

Kouluissa tapahtuva mittaaminen ja testaaminen ovat osa opetuksen ja oppilaan kehityksen arviointia, jolla on opetuksellisesti toteava, motivoiva ja ennustava tehtävä (Nupponen 2004). Kuntotekijöiden arviointi on kouluikäisessä perinteisesti toteutettu kunto- ja liikehallintatestillä, joka on näin ollen keskeinen osa suomalaista liikuntatuntien sisältöä (Nupponen ym. 1999). Tämä koulun kuntotestistö kattaa fyysisen kunnan ja liikehallinnan eri osa-alueet ja se sisältää seuraavat 12 testiä: kestävyyskukkulajuoksu, istumaan nousu vaiheittain, istumaan nousu 30 s, käsipainonosto, kukkulajuoksu 10 x 5 m, edestakaisinhyppy, vauhditon pituushyppy, vauhditon 5-loikka, eteenpäin, flamingoseisonta, 8-kuljetus ja tarkkuusheitto. Toinen laajasti käytetty testistö on eurooppalainen Eurofit (1988), josta on olemassa lasten (alle 18-vuotiaat) ja aikuisten versiot. Lasten Eurofit käsittää seuraavat testit: flamingoseisonta, lautasten kosketelu, eteenpäin, vauhditon pituushyppy, käden puristusvoima, istumaan nousu, koukkukäsinriipunta, kukkulajuoksu 10 x 5 m ja kestävyyskukkulajuoksu tai PP-ergometri/PWC 170. Alle kouluikäisten lasten motoristen perustaitojen analysoimiseksi on kehitetty suomalainen APM-testistö (Numminen 1995), josta on olemassa 1–3 ja 4–7-vuotiaiden versiot. Vanhemmille lapsille suunnattu testistö sisältää yhteensä 12 osiota: 10 m kävely, 10 m juoksu, tasapainustus eteenpäin, tasapainustus ylöspäin, tasajaloin hyppy, heitto-kiinnitö -yhdistelmä, tarkkuusheitto, seisominen yhdellä jalalla, taputus rytmi, laukka, kuperkeikka eteenpäin ja potku kohteeseen.

Edellä mainittuja testistöjä on käytetty fyysisen kunnan ja liikehallinnan osa-alueiden mittaamiseen. Kyseisten testistöjen sisältämien osien avulla saadaan myös tietoa Gallahuen ja Donnellyn (2003) luokittelemista motorisista perustaidoista. Nupposen ym. (1999) koulun kuntotestistön 10 x 5 m kukkulajuoksu (juoksutaito), vauhditon pituushyppy (hyppytaito) ja vauhditon 5-loikka (loikkaito) edustavat liikkumistaitoja, flamingoseisonta (tasapainoilutaito: staattinen tasapaino) ja edestakaisinhyppy (alatulo/pysähtyminen: dynaaminen tasapaino) tasapainotaitoja sekä 8-kuljetus (pomputtelutaito, potkaisutaito) ja tarkkuusheitto (heittoaito) välineenkäsittelytaitoja. Lasten Eurofit-testistön (1988) motorisia perustaitoja mittaavat testiosiot ovat samoja kuin Nupposen testistössä. Eurofit-

testistössä flamingoseisontatesti edustaa tasapainotaitoja ja vauhditon pituushyppy- sekä sukkulajuoksutestit liikkumistaitoja. Lasten Eurofit-testistössä ei analysoida välineenkäsittelytaitoja. APM-testistön (Numminen 1995) osista 10 m kävely (kävelytaito), 10 m juoksu (juoksutaito), tasapainistushyppy eteenpäin (hyppytaito) ja tasapainistushyppy ylöspäin (hyppytaito) analysoivat Gallahuen luokittelun liikkumistaitoja. APM-testistön välineen käsittelytaitoja ovat heitto-kiinniotto -yhdistelmä (heitto- ja kiinniototaito), tarkkuusheitto (heittotaito: karkea ja hienomotoriikka) ja potku kohteeseen (potkutaito).

Tasapainotaitoja APM-testistössä mitataan yhden jalan seisonnalla (tasapainoilu: staattinen tasapaino) sekä kuperkeikalla eteenpäin (pyöriminen: dynaaminen tasapaino), tasapainistushyppyillä ja laukkahyppelyllä (alatulo/pysähtyminen: dynaaminen tasapaino). Numminen (1995) tutkimuksessa koko APM-testistön mittauskertojen väliset korrelaatiokertoimet vaihtelivat 0.86 – 0.94 välillä. Huomion arvoista on se, että kaikissa kolmessa testistössä suorituksia analysoidaan määrällisesti (product outcome). Yhtään osiota ei arvioida laadullisesti (process outcome).

Olemassa olevien testistöjen tarkastelu osoittaa, että niiden sisältämät testiosiot kattavat kohtuullisen hyvin myös Gallahuen ja Donnellyn (2003) luokittelun motorisista perustaidoista. Näin ollen aiemmin suomalaisessa päiväkotij- ja koululiikuntakonteksteissa kehitettyjä testejä voidaan soveltaa myös motoristen perustaitojen analysointiin. Yleinen epäkohta löytyy liikkumistaitojen ja dynaamisen tasapainon testiosioista. Niissä korostuvat kuntotekijät, erityisesti voima ja kestävyys, jolloin taidon merkitys pienenee. Oppilas, joka omaa hyvät nopeusvoimaominaisuudet ja kestävyys, menestyy todennäköisesti myös kyseisissä kuntotestistön osioissa riippumatta hänen liikkumis- ja tasapainotaidoistaan. Toinen epäkohta olemassa olevissa testistöissä on välineen käsittelytaitotestien painottuminen karkeamotoristen taitojen analysointiin. Varsinaisia hienomotorisia testejä ei ole kuin APM- ja koulun kunto- ja liikehallintatestistöjen tarkkuusheitto-osiot.

Taitojen oppimisella on opetussuunnitelmassa keskeinen asema. Siksi on tärkeää, että motorisia perustaitoja pystytään arvioimaan koululiikunnassa. Lisäämällä liikunnanopettajien tietoja oppilaiden motorisista perustaidoista he pystyvät aiempaa paremmin suunnittelemaan ja suuntaamaan opetusta siten, että motoriset perustaidot kehittyvät liikuntatunneilla. Lisäksi motoristen taitojen testaamisen avulla voidaan löytää oppilailta erityiskykyjä ja toisaalta puutteita tai häiriöitä motorisessa kehityksessä. Motoristen perustaitojen arvioinnin kautta voidaan myös motivoida oppilaita kehittämään liikuntataitojaan vapaa-ajalla. Tieto oppilaiden liikuntataidoista ja niiden mahdollisesta muuttumisesta ajan kuluessa on myös tärkeä apu opetussuunnitelmien laatijoille ja päätöksentekijöille.

Tässä tutkimuksessa motoristen taitojen testien validiteettia ja reliabiliteettia analysoitiin kahden kriteerimuuttujan, koetun fyysisen pätevyyden ja liikuntanumeron avulla. Koettu pätevyys määrittellään uskonnoksi omista kyvyistä suoriutua tehtävästä eri elämäntilanteilla eli konteksteilla (Fox 1997), kuten liikunnassa. Koetun fyysisen pätevyyden on todettu olevan yhteydessä fyysisen aktiivisuuteen (Bagoien & Halvari 2005) ja motorisiin taitoihin (Ebbeck 1994). Näihin tutkimustuloksiin perustuen voidaan olettaa, että koettu pätevyys on yhteydessä motoristen testien tuloksiin. Toinen tämän tutkimuksen taustamuuttuja on liikuntanumero. Aineisto kerättiin syyslukukaudella oppilailta, jotka opiskelivat ensimmäistä lukuvuotta yläkoulussa. Tämän vuoksi kriteerimuuttujana käytettiin kuudennen luokan liikuntanumeroa. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2004) määrittää liikunnanopetuksen tavoitteeksi vuosiluokille 5–9 motoristen perustaitojen kehittämisen. Tämän vuoksi voidaankin olettaa, että liikuntanumero on yhteydessä motorisiin perustaitoihin. Penttinen (2003) on osoittanut, että liikuntanumero on yhteydessä koettuun pätevyyteen.

## TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida oppilaiden motorisia perustaitoja sekä vertailla tyttöjen ja poikien eroja niissä. Aikaisempaan tutkimukseen perustuen tyttöjen oletettiin olevan parempia tasapainotaidoissa (Toole & Kretschmar 1993) ja poikien sekä liikkumis- (Malina ym. 2004; Nupponen & Telama 1998) että välineenkäsittelytaidoissa (Junaid & Fellowes 2006).

Tutkimuksen toissijaisena tarkoituksena oli analysoida motorisia perustaitoja mittaavien testien luotettavuutta ja pätevyyttä. Suurin osa käytetyistä testeistä kuului aikaisempiin fyysisistä kuntoa ja liikehallintaa arvioiviin testistöihin. Osa tutkimuksessa käytetyistä motoristen perustaitojen testeistä kehitettiin tätä tutkimusta varten.

## TUTKIMUSAINEISTO JA MENETLMÄT

Tutkimuksen koehenkilöinä olivat kolmen jyvaskyläläisen peruskoulun 377 seitsemäsluokkalaista oppilasta (182 tyttöä ja 195 poikaa). Koehenkilöt edustivat 22 liikuntaryhmää, joita opetti yhteensä 10 opettajaa. Testaajina toimivat tutkijoiden lisäksi koulujen liikunnanopettajat sekä liikuntatieteiden ylioppilaat, jotka oli koulutettu tehtävään. Lisäksi testaajat saivat testiohjeet kirjallisina. Sama testaajaryhmä suoritti kaikki mittaukset, kokoonpanon vaihdelta hieman eri mittauskerroilla. Mittaukset toteutettiin normaalien liikuntatuntien aikana (90 minuutin kaksoistunti) koulujen liikuntasaleissa syys-lokakuussa 2007. Testikerta alkoi joka kerta samanlaisella noin viiden minuutin mittaisella yhteisellä alkuverryttelyllä, jonka sisältö oli seuraava: paikallaan juoksu, haara-perushyppy, perusliikkeet, selkälihasliike, istumaan nousut, käsien pyöritys, olkapäiden venytys, lonkan koukistajien venytys, taka- ja etureisien venytys, pohkeiden venytys sekä nilkkojen pyöritys. Testit suoritettiin satunnaisjärjestyksessä. Tutkijoiden havaintojen mukaan oppilaat eivät väsyneet testejä suorittaessaan, eikä myöskään testituloksiin vaikuttavaa keskittymisen herpaantumista havaittu.

Uusintatellit tehtiin viikon välein kahdelle jyvaskyläläiselle 7. luokan poikien liikuntaryhmälle (N=24 oppilasta) koulussa, joka ei kuulunut varsinaisen tutkimuksenosantajiin. Mittaukset tehtiin normaalien liikuntatuntien yhteydessä. Molemmilla mittauskerroilla mittausajat, välineet ja testiolosuhteet olivat samat.

### Motoristen testien valinta

Tämän tutkimuksen testien valinnassa käytettiin pohjana olemassa olevia fyysisen kunnan ja liikehallinnan testistöjä ja niiden sisältämiä osioita. Testistöt olivat koulun kuntotestistö (Nupponen ym. 1999), Eurofit-testistö (Eurofit 1988) ja APM-testistö (Numminen 1995), joiden sisältämät osiot luokiteltiin tasapaino-, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitoja mittaaviin kategorioihin (Gallahue & Donnelly 2003). Kyseisistä testistöistä tasapainotaitoja analysoidaan valittiin flamingoseisontatesti, liikkumistaidoista 5-loikka- ja sukkulajuoksutestit sekä välineenkäsittelytaidoista tarkkuusheitto- ja 8-kuljetustestit. Osa näistä testeistä muokattiin alkuperäisestä siten, että niissä korostui taitoelementti. Koska kaikkia Gallahuen ja Donnellyn (2003) motoristen perustaitojen luokkia ei saatu katettua olemassa olevilla testeillä, tähän tutkimukseen kehitettiin muutama uusi testi, jotta kyseinen luokittelu tulisi paremmin edustettua. Näiden testien kehittämiseksi muodostettiin asiantuntijapaneeli (Arja Sääkslahti, Pertti Huotari, Timo Jaakkola ja Sami Kalaja), joka keskusteli Gallahuen ja Donnellyn (2003) motoristen perustaitojen viitekehystä ja mahdollisista sitä kuvaavista testeistä.

Koska Suomessa käytetyistä lasten ja nuorten motoriikkaa mittaavista testistöistä ei löytynyt puhtaasti dynaamista tasapainoa mittaavia testejä, tähän tutkimukseen kehitettiin kaksi kyseistä taitoa analysoidavaa testiä, jotka olivat kierimis- ja pedaloitustestit. Testit

edustavat Gallahuen ja Donnellyn (2003) tasapainotaitojen luokittelussa kierimistä ja dynaamista tasapainoilua. Tässä tutkimuksessa sovellettiin myös flamingoseisontatestiä siten, että suoritukset kirjattiin molemmilta jaloilta erikseen. Tällä menetellyllä oletettiin, että oppilaiden staattinen tasapaino saataisiin analysoitua tarkemmin. Lisäksi olemassa olevien testistöjen analysointi osoitti, että aiemmin käytetyissä liikkumistaidon testeissä painottui kuntotekijöiden merkitys. Sen vuoksi tässä tutkimuksessa kehitettiin sekä kiipeämis- että naruhyppelytesti, jossa hypittiin vuorotellen molemmilla jaloilla. Lisäksi juoksutestiä sovellettiin siten, että oppilaat juoksivat sekä eteen- että taaksepäin. Kyseiset liikkumistaidon testit kuvaavat Gallahuen ja Donnellyn (2003) liikkumistaitojen luokittelussa kiipeämis-, hyppy- ja juoksutaitoa. Näillä liikkumistaitotestien kehittyillä ja sovelluksilla oletettiin, että oppilaiden liikkumistaito tulisi kuntotekijöiden taustalta esiin selkeämmin. Välineenkäsittelytaidon testeistä asiantuntijapaneeli sovelsi APM-testistön tarkkuusheittotestiä siten, että heittomatka pidennettiin viiteen metriin, ja heittosuoritukset testattiin molemmilta käsiltä erikseen. Näin tarkkuusheittotestin vaatimukset saatiin vastaamaan yläasteikäisten suoritustasoa lyhyempää heittoetäisyyttä paremmin. Lisäksi heikomman käden testaamisella oletettiin, että oppilaiden hienomotorista taitavuutta saataisiin analysoitua tarkemmin.

### Motoristen testien kuvaus

**Tasapainotaidon testit.** Tasapainoa mitattiin flamingoseisonta-, kierimis- ja pedaloesteillä. Staattista tasapainoa analysoidiin flamingoseisonnalla. Tehtävänä oli seisoa ilman kenkiä yhdellä jalalla 3 cm leveän, 50 cm pitkän ja 6 cm korkean palkin päällä pitäen kiinni vapaan jalan puoleisella kädellä vapaan jalan nilkasta vartalon takana. Tasapainopalkki teipattiin kiinni lattiaan. Ennakkoharjoittelua ei sallittu. Alkuasennon saamiseksi mittaaja tuki suorittajaa kädestä. Ajanotto käynnistyi, kun suorittaja irrotti käsiotteen. Ajanotto keskeytyi, kun suorittajan ote nilkasta irtosi tai kun joku osa hänen kehostaan kosketti maata. Tulos oli 30 sekunnin palkin päällä pysymiseen tarvittujen yritysten lukumäärä. Testi suoritettiin ja tulos dokumentoitiin erikseen kummallekin jalalle. Flamingoseisonnassa toistomittausten korrelaatiot olivat Nupposen (1997) tutkimuksessa pojilla 0.53 ja tytöillä 0.59. Nupponen analysoi flamingoseisontaa myös rinnakkaismittauksella 30 sekunnin ja yhden minuutin ajoilla. Näiden testien väliseksi korrelaatiokertoimeksi saatiin 0.78 (Nupponen 1997). Tsigilis ym. (2002) tutkivat flamingotestin luotettavuutta kreikkalaisilla yliopisto-opiskelijoilla (29 miestä iältään 19.5 + 2.7 vuotta ja 66 naista 19.4 + 2.7 vuotta). Testi toistettiin viikon välein. Mittauskertojen välinen korrelaatio oli 0.73 (testi: ka = 8.2, kh = 4.5, uusintatesti: ka = 6.7, kh = 4.1).

Dynaamista tasapainoa mitattiin kierimistestillä ja pedaloestillä. Kierimistestissä tehtävänä oli kieriä makuulla viiden metrin matka voimistelumatolla edestakaisin mahdollisimman nopeasti. Oppilas sai kokeilla kaksi pyörähdystä ennen suoritusta. Lähtöasentona oli päinmakuu jalat ja kädet suorina. Mittaaja antoi lähtömerkin sekä kehotuksen kieriä takaisin, kun suorittaja ylitti matossa olevan viiden metrin merkkiviivan. Tilanteissa, joissa oppilas ajautui ulos matolta, ajanottoa ei keskeytetty, vaan oppilas sai käskyn siirtyä takaisin matolle jatkamaan suoritusta mittaajan osoittamasta paikasta. Suorittajan ylittäessä maaliviivan ajanotokello pysäytettiin. Tulos oli kierimiseen käytetty aika sekunteina 0.1 sekunnin tarkkuudella.

Pedaloestissä poljettiin pedalo polkimilla viiden metrin matka mahdollisimman nopeasti. Oppilaat saivat kokeilla polkimia 15 sekunnin ajan ennen suoritusta. Lähtö tapahtui mittaajan antamasta merkistä. Mittaaja antoi lähdössä tukea tarvittaessa, mutta mahdollisissa putoamistapauksissa tukea ei lähdön jälkeen enää annettu. Putoamistapauksissa matkaa jatkettiin putoamiskohdasta. Tulos oli viiden metrin polkemiseen käytetty aika 0.1 sekunnin tarkkuudella. Mikäli suoritus kesti yli minuutin tai oppilas ei tahtonut yrittää testiä,

tulokseksi kirjattiin 60 sekuntia.

**Liikkumistaidon testit.** Liikkumistaitoa analysoidiin sukkulajuoksu-, naruhyppely-, 5-loikka- ja kiipeämistesteillä. Sukkulajuoksutestissä viiden metrin matka juostiin edestakaisin 10 kertaa, joka toinen väli etuperin ja joka toinen väli takaperin. Ennakkoharjoittelua ei sallittu. Testi alkoi mittaajan merkistä etuperin juoksulla. Mittaaja kontrolloi, että suorittajan molemmat jalat ylittivät merkkiviivat molemmissa päädyissä. Suorittajan juoksemat viiden metrin välit laskettiin ääneen. Ajanotto päättyi suorittajan ylittäessä maaliviivan jalallaan. Tulos oli 10 kertaa viiden metrin matkaan käytetty aika 0.1 sekunnin tarkkuudella.

Naruhyppelytestissä tarkoituksena oli hypätä mahdollisimman monta onnistunutta yhden jalan suoritusta 30 sekunnin aikana. Suorittajille sallittiin viisi harjoitushyppykertaa ennen suoritusta, ja testattava sai valita aloittavan jalan. Testi alkoi mittaajan merkistä, ja 15 sekunnin jälkeen mittaaja antoi jalanvaihtomerkin, jolloin jalkaa vaihdettiin lennosta. Tulos oli onnistuneiden suoritusten (=hyppynaru menee jalan alta) lukumäärä 30 sekunnissa.

Vauhdittomassa 5-loikkatestissä pyrittiin hyppäämään voimistelumatolla viidellä vuoroloikalla mahdollisimman pitkälle. Vain yksi kokeilukerta sallittiin. Lähtöasennossa jalat olivat rinnakkain, ja alastulon tuli tapahtua kahdelle jalalle. Mittaaja rytmitti hyppyjä laskeutulla ääneen loikat. Hyppyn pituus mitattiin takimmaisesta jalasta alastulossa. Tulos oli viidellä loikalla edetty matka yhden cm:n tarkkuudella. Nupposen (1997) mittauksissa 5-loikan korrelaatio kahden välittömästi toisiaan seuranneiden yrityskertojen välillä oli 0.95, ja kun verrattiin mittaustuloksia syksyn ja kevään välillä kahden mittauskerran välinen korrelaatio 5-loikassa oli 14-vuotiailla pojilla 0.84 ja samanikäisillä tytöillä 0.83.

Kiipeämistestissä tehtävänä oli kiivetä puolapuiden alapuolasta lukien kahdeksanteen puolaan (korkeus lattiasta 157 cm) asetettua voimistelupenkkiä pitkin ylös ja laskeutua puolapuita pitkin alas siten, että kumpikin jalka koskettaa jokaiseen puolaan (8. puolasta alas asti). Yksi kokeilukierros sallittiin ennen varsinaista testiä. Lähtöasennossa molemmat kädet olivat penkissä kiinni. Testi alkoi mittaajan antamasta lähtömerkistä. Ajanotto pysäytettiin, kun suorittajan jalat koskettivat kolmannen kierroksen jälkeen lattiaa. Tulos oli kolmeen kierrokseen käytetty aika sekunteina 0.1 sekunnin tarkkuudella.

**Välineenkäsittelytaidon testit.** Välineen käsittelytaitoa mitattiin tarkkuusheito- ja 8-kuljetustesteillä. Tarkkuusheittotestissä heitettiin tennispalloa maalitauluun viiden metrin etäisyydeltä. Maalitaulun halkaisija oli 60 cm, sen uloin ympyrä oli väriltään sininen ja sen leveys oli 10 cm. Keskimmäinen ympyrä oli keltainen, myös 10 cm levyinen. Keskimmäisenä olevan punaisen ympyrän halkaisija oli 20 cm. Osuma siniseen ympyrään oli yhden pisteen, keltaiseen kahden pisteen ja punaiseen kolmen pisteen arvoinen. Pallon osuessa rajaviivalle testaaja merkitsi tulokseksi korkeamman pistemäärän. Tulos oli viiden heiton yhteispistemäärä. Molemmilla käsillä sallittiin kaksi harjoitusheittoa. Testitulos mitattiin kummallekin kädelle erikseen.

8-kuljetustestissä kuljetettiin lentopalloa kahdeksikon muotoista rataa ensin jaloilla (vrt. jalkapallon kuljetus) 30 sekuntia ja sitten käsillä (vrt. koripallon kuljetus) 30 sekuntia. Rata aidattiin voimistelupenkkein. Pallon ilmamäärä säädettiin sellaiseksi, että se pomppasi kahden metrin korkeudelta pudotettaessa metrin korkeudelle. Käsien kuljetuksessa riitti, kun suorittaja kiersi merkkikartiot. Ennen testi-suoritusta sallittiin kaksi harjoituskierrosta. Testi käynnistyi mittaajan alkumerkistä, ja 30 sekunnin kohdalla mittaaja antoi toisen merkin, jolloin suorittajan tuli siirtyä käsillä kuljetukseen. Pallon karatessa ulos alueelta ajanottoa ei keskeytetty, ja suorittajan tuli hakea pallo mahdollisimman nopeasti ja jatkaa suoritusta. Tulos oli minuutin aikana merkkikartioiden kohdalle teipattujen viivojen ylitysten (puolikkaiden kierrosten) määrä. Nupposen (1997) tutkimuksessa 8-kuljetustestissä puolen vuoden välein suoritettujen mittausten kor-

relaatiot olivat pojilla 0.70 ja tytöillä 0.60.

Koettua pätevyyttä mitattiin Foxin ja Corbinin (1989) kehittämän, viisi väittämää sisältävän mittarin suomenkielisellä versiolla (esim. ”Olen hyvä liikkunassa.” 1 2 3 4 5 ”Olen huono liikkunassa.”) Koetun pätevyyden mittarin johdantona oli ”Millainen olen suhteessa samanikäisiin tyttöihin ja poikiin?” Väittämät arvioitiin viisiportaisella Osgoodin asteikolla. Mittari on aiemmissa suomalaisissa tutkimuksissa todettu päteväksi ja luotettavaksi (esim. Jaakkola 2002).

### Tilastolliset analyysimenetelmät

Motoristen testien jakaumia analysoitiin SPSS-ohjelman statistic-tunnusluvun avulla, joka jaettiin luvun keskivirheellä. Tämä suhdeluku osoittaa, onko testiosion jakauma normaali vai vino. Hyväksyttävä suhdeluku vaihtelee -2 ja 2 välillä. Tyttöjen ja poikien motorisia taitoja analysoitiin keskiarvojen ja -hajontojen avulla. Sukupuolten välisiä eroja motorisissa perustaidoissa analysoitiin t-testin avulla. Koska t-testit osoittivat, että tyttöjen ja poikien välillä oli eroja motorisissa perustaidoissa, tehtiin seuraavat analyysit erikseen tytöille ja pojille. Pearsonin tulomomenttikertoimen avulla tarkasteltiin motoristen taitojen, liikuntanumeron ja koetun pätevyyden välisiä yhteyksiä. Korrelaatiokertoimella analysoitiin lisäksi testi- ja uusintatitulosten välisiä yhteyksiä. Eroja viikon välein toteutetuissa motoristen perustaitojen testeissä pienemmän otoksen osalta analysoitiin toistettujen mittausten t-testin avulla. Lisäksi toistettujen mittausten t-testin avulla tutkittiin vasemman ja oikean raajan välisiä eroja flamingoseisonta- ja tarkkuusheittotesteissä.

Koetun pätevyyden mittarin validiteettia ja reliabiliteettia analysoitiin konfirmatorisella faktorianalyysillä sekä Cronbachin alfa -kertoimilla. Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 15.0 for Windows sekä Amos 7.0 tilastonkäsittelyohjelmilla

### TULOKSET

Taulukossa 1 on kuvattu motoristen perustaitotestien tulosten keskiarvot ja keskihajonnat sekä tyttöjen ja poikien väliset erot motorisissa taidoissa.

#### Tasapainotaidon testit

Flamingoseisonnassa testitulokset eivät kummallakaan sukupuolella jakautuneet normaalisti, vaikka sekä tyttöjen että poikien jakaumat olivat hyvin lähellä sitä. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, että flamingoseisonnassa testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ei ollut

tilastollisesti merkitsevä [ $t(23)=-1.34, p=0.192$ ]. Tämä havainto tukee testin luotettavuutta. Lisäksi testi – uusintatitulosten välinen Pearsonin tulomomenttikerroin (0.74,  $p<0.001$ ) osoitti, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testin mukaan tytöt olivat tilastollisesti merkitsevästi poikia parempia flamingoseisonnassa (taulukko 1). Flamingoseisonta korreloi tilastollisesti merkitsevästi pedaloestien tulosten kanssa molemmilla sukupuolilla (taulukko 2). Lisäksi tytöillä flamingoseisonnassa ja kierimistestin tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä keskenään. Poikien osalta vastaavaa yhteyttä ei löytynyt. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, ettei oikean ja vasemman jalan tulosten välillä löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa [ $t(376)=-1.45, p=0.149$ ].

Kierimistestitulokset eivät kummankaan sukupuolen osalta jakautuneet normaalisti. Tyttöjen osalta jakauma oli kuitenkin hyvin lähellä normaalia. Toistettujen mittausten t-testin mukaan kierimisessä testin ja uusintatestin keskiarvojen ero oli tilastollisesti merkitsevä [ $t(23)=4.39, p=0.000$ ]. Oppilaat kierivät uusintatestissä nopeammin kuin ensimmäisessä testissä. Tämä havainto ei tukenut testin luotettavuutta. Testin ja uusintatestin tulokset tuottivat korkean korrelaation (0.71,  $p<0.001$ ) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testi osoitti, että pojat olivat kierimistestissä tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia. Kierimistestin tulos oli tytöillä tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sekä pedaloestien että flamingoseisonnassa tuloksiin. Poikien osalta vastaavia korrelaatioita kierimistestin ja muiden tasapainotestien tulosten väliltä ei löytynyt.

Pedaloestitulokset jakautuivat pojilla normaalisti. Sen sijaan tyttöjen jakauma vinoutui tulosten hitaampaan päähän. Pedaloestissä testin ja uusintatestin keskiarvojen ero oli toistettujen mittausten t-testillä analysoituna tilastollisesti merkitsevä [ $t(23)=3.77, p=0.001$ ]. Oppilaat polkivat pedaloilla uusintatestissä nopeammin kuin ensimmäisessä testissä. Tämä havainto ei tukenut testin luotettavuutta. Testin ja uusintatestin tulosten välinen korrelaatio (0.75,  $p<0.001$ ) osoitti, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testin mukaan pojat olivat pedaloestissä tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia. Tyttöillä pedaloestien tulos oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sekä flamingoseisonnassa että kierimistestin tuloksiin. Pojilla vastaava korrelaatio löytyi pedalo- ja flamingoseisontatestien tulosten väliltä.

#### Liikkumistaidon testit

Sukkulajuoksussa tyttöjen tulokset jakautuivat normaalisti. Poikien

### TAULUKKO 1. Tyttöjen ja poikien keskiarvot, keskihajonnat ja sukupuolten väliset erot motorisissa perustaidoissa. T-testi.

	Tytöt (n=168-178)		Pojat (n=168-176)		t-arvo	p-arvo
	ka	kh	ka	kh		
Flamingoseisonta (yrit.)	10,8	5,8	12,1	5,4	-2,040	.042*
Kieriminen (sek.)	16,0	3,4	14,4	3,7	4,395	.000***
Pedaloesti (sek.)	48,2	16	39,9	17,9	4,507	.000***
Sukkulajuoksu (sek.)	24,6	2,1	24,2	4,1	1,282	.201
Naruhyppely (krt.)	42,4	14,1	25,7	12,5	11,522	.000***
5-loikka (cm)	851	108,2	890	107,4	-3,302	.001***
Kiipeämistesti (sek.)	32,6	7,0	31,4	7,1	1,617	.107*
Tarkkuusheitto (pist.)	7,3	3,7	8,8	4,2	-3,500	.001***
8-kuljetus (kierrospuolikas)	13,9	2,8	15,5	3,1	-5,185	.000***
p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***						

tulosten jakauma oli vino, mutta kuitenkin hyvin lähellä normaaliuden kriteeriä. Toistettujen mittausten t-testin mukaan sukkulajuoksussa testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä [t(23)=1.20, p=0.243]. Tämä havainto tuki testin luotettavuutta. Sukkulajuoksussa testin ja uusintatestin tulosten välinen korrelaatio oli korkea (0.78, p<0.001) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testi osoitti, ettei sukkulajuoksussa ollut tilastollisesti merkitsevää eroa tyttöjen ja poikien välillä. Tyttöillä sukkulajuoksu-testin tulos oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kaikkien muiden liikkumistaidon testien tuloksiin. Pojilla vastaavat korrelaatiot löytyivät sukkulajuoksu-testin sekä naruhyppely- ja kiipeämistestien tulosten väliltä.

Naruhyppelyssä sekä tyttöjen että poikien tulokset jakaantuvat normaalisti. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, ettei naruhyppelyssä testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ollut tilastollisesti merkitsevä [t(23)=-0.06, p=0.955]. Tämä havainto tuki testin luotettavuutta. Myös korrelaatio testin ja uusintatestin tulosten välillä oli korkea (0.84, p<0.001) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testin mukaan tytöt olivat tilastollisesti merkitsevästi poikia parempia naruhyppelytestissä. Naruhyppelytestin tulokset olivat sekä tytöillä että pojilla tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kaikkien muiden liikkumistaidon testien tulosten kanssa.

Vauhdittomassa 5-loikassa tulokset jakautuivat molemmilla sukupuolilla normaalisti. Toistettujen mittausten t-testin perusteella 5-loikassa testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä [t(23)=0.20, p=0.846]. Tämä havainto tuki testin luotettavuutta. Lisäksi testin ja uusintatestin tulosten välinen korrelaatio oli korkea (0.84, p<0.001) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. Pojat olivat tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia vauhdittomassa 5-loikassa. Tyttöillä 5-loikkatulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kaikkien liikkumistaitotestien tulosten kanssa. Pojilla vastaavat korrelaatiot löytyivät 5-loikkatestin ja naruhyppely- sekä kiipeämistestien tulosten väliltä.

Tyttöjen kiipeämistestien tulokset olivat normaalisti jakautuneet, kun taas pojilla jakauma oli vino painottuen tulosten nopeaan päähän. Toistettujen mittausten t-testin mukaan kiipeämistestissä testin ja uusintatestin keskiarvojen ero oli tilastollisesti merkitsevä [t(23)=4.26, p=0.000]. Tämä havainto ei tukenut testin luotettavuutta. Testin ja uusintatestin tulosten korrelaatio oli kuitenkin korkea (0.88, p<0.001) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testi osoitti, että pojat olivat kiipeämistestissä tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä nopeampia. Molemmilla sukupuolilla kiipeämistestien tulos korreloi tilastollisesti merkitsevästi kaikkien liikkumistaidon testien tulosten kanssa.

**TAULUKKO 2. Motoristen testien väliset yhteydet. Pearsonin tulomomenttikerroin. Tytöt (n=168-178) diagonaaln yläpuolella, pojat (n=168-176) alapuolella.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Flamingo yrit	-	.283***	.341***	.441***	-.470***	-.309***	.283***	-.105	-.215**
2. kieriminen s	-.007	-	.332***	.361***	-.319***	-.258***	.258***	-.051	-.192
3. pedalo s	.369***	.145	-	.460***	-.323***	-.327***	.405***	-.089	-.349***
4. juoksu s	.254***	.012	.144	-	-.438***	-.570***	.512***	-.213**	-.424***
5. naruhyppy krt	-.385***	-.158*	-.367***	-.190*	-	.343***	-.351***	.057	.219**
6. 5-loikka cm	-.185*	-.145	-.211**	-.126	.306***	-	-.570***	.170*	.454***
7. kiipeämin s	.250***	.104	.179*	.185*	-.235**	-.530***	-	-.200**	-.444***
8. heitto pist.	-.156*	-.043	-.109	-.044	.125	.306***	-.208**	-	.192*
9. 8-kuljetus kierros½	-.167*	-.081	-.132	-.222**	.287***	.379***	-.378***	.288***	-

p<0.05\*, p<0.01\*\*, p<0.001\*\*\*

**TAULUKKO 3. Testitulosten jakaumien normalisuus. Tytöt n=150-160, pojat n=158-167.**

	statistics		keskivirhe		normaalisuuden suhdeluku	
	tytöt	pojat	tytöt	pojat	tytöt	pojat
Flamingoseisonta (yrit.)	.494	.407	.193	.188	2.6	2.2
Kieriminen (s)	.447	.617	.194	.188	2.3	3.3
Pedalotesti (s)	-.966	-.256	.198	.190	-4.8	-1.3
Sukkulajuoksu (s)	.335	.491	.196	.190	1.7	2.6
Naruhyppely (krt.)	-.137	.309	.195	.192	-0.7	1.6
5-loikka (cm)	-.267	-.172	.194	.190	-1.4	-0.9
Kiipeämistesti (s)	.267	1.163	.197	.191	1.4	6.1
Tarkkuusheitto (pist.)	.457	.342	.192	.193	2.4	1.8
8-kuljetus (kierrospuolikas)	.221	.132	.194	.190	0.7	1.2

### Välineenkäsittelytaidon testit

Pojilla tarkkuusheittotestin tulokset jakautuivat normaalisti. Tyttöillä jakauma oli vino, mutta hyvin lähellä normaaliuden kriteeriä. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, että tarkkuusheitossa testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä [ $t(22)=-0.84$ ,  $p=0.411$ ]. Tämä havainto tuki testin luotettavuutta. Testin ja uusintatestin korrelaatio tarkkuusheitossa oli kohtalaisen voimakas (0.46,  $p<0.05$ ) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat yhteydessä toisiinsa. Tämä yhteys oli kuitenkin heikompi kuin muissa motoristen perustaitojen testeissä. T-testin perusteella pojat olivat tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia tarkkuusheittotestissä. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, että vasemman ja oikean käden heittotulosten välillä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero [ $t(373)=15.80$ ,  $p=0.000$ ]. Tarkkuusheittotestin tulokset korreloivat molemmilla sukupuolilla tilastollisesti merkitsevästi 8-kuljetustestin tulosten kanssa.

8-kuljetustestissä molemmilla sukupuolilla tulosten jakauma oli normaali. Toistettujen mittausten t-testi osoitti, että 8-kuljetuksessa testin ja uusintatestin keskiarvojen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä [ $t(23)=-2.10$ ,  $p=0.047$ ]. Tämä havainto tuki testin luotettavuutta. Testin ja uusintatestin tulosten korrelaatio 8-kuljetuksessa oli voimakas (0.81,  $p<0.001$ ) osoittaen, että kahden viikon välein toteutettujen testien tulokset olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa. T-testin perusteella pojat olivat tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä parempia 8-kuljetuksessa. Kuljetustestin tulokset olivat molemmilla sukupuolilla tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tarkkuusheittotestin tuloksiin. Testien väliset korrelaatiot on esitelty taulukossa 2. Testitulosten jakaumien normaaliudet on esitelty taulukossa 3.

### Koetun pätevyyden mittarin reliabiliteetti ja validiteetti

Koetun pätevyyden mittarin reliabiliteettiä ja validiteettiä tarkasteltiin Cronbachin alfa-kertoimen ja konfirmatorisen faktorianalyysin avulla. Cronbachin alfa-kerroin oli 0.87, osoittaen korkeaa sisäistä yhdenmukaisuutta koetun pätevyyden mittarille. Konfirmatorinen faktorianalyysi tuki koetun pätevyyden mittarin faktorirakennetta (CMIN/df=6.49, TLI=0.91, CFI=0.97, RMSEA=0.12). Koetun pätevyyden mittarin psykometriset analyysit osoittivat mittarin olevan sekä luotettava että pätevä.

### Motoristen taitojen testitulosten yhteys koettuun fyysiseen pätevyyteen ja liikuntanumeroon

Tyttöjen ryhmässä koettu pätevyys oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kierimis-, pedalo-, sukkulajuoksu-, naruhyppely-, ja fla-

mingoseisontatestien tuloksiin. Pojilla koettu pätevyys korreloi tilastollisesti merkitsevästi sukkulajuoksu- ja 8-kuljetustestin tuloksiin. Liikuntanumero 6. luokan kevättodistuksessa korreloi tilastollisesti merkitsevästi tyttöillä ainoastaan kierimis- ja pedalo-testien tuloksiin, kun pojilla vastaavat korrelaatiot ilmenivät liikuntanumeron ja kaikkien muiden paitsi kierimis- ja tarkkuusheittotestien tulosten kanssa. Koettu fyysinen pätevyys ja liikuntanumero korreloivat suurimpaan osaan motoristen taitojen testitulosten kanssa ja tukivat näin taitotestien ennustevaliditeettiä. Motoristen testien tulosten, koetun pätevyyden ja liikuntanumeron väliset korrelaatiot on esitetty taulukossa 4.

### JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida peruskoulun seitsemäsluokkalaisten oppilaiden motorisia perustaitoja sekä vertailla tyttöjen ja poikien eroja niissä. Tutkimuksen toissijaisena tarkoituksena oli analysoida motorisia perustaitoja analysoivien testien luotettavuutta ja pätevyyttä. Suurin osa kyseisistä testeistä kuului aikaisempiin fyysistä kuntoa ja liikehallintaa arvioiviin testistöihin. Osa tutkimuksessa käytetyistä motoristen perustaitojen testeistä kehitettiin itse.

Oppilaiden taitotestien tuloksia tässä tutkimuksessa verrattiin Nupposen (1997) tutkimuksen tuloksiin ja Nupposen ym. (1999) esittämiin koulun kunto- ja liikehallintatestistön viitearvoihin. Ne ilmaisevat, kuinka monta prosenttia kunkin luokkatason oppilaista on saanut saman tai sen alittavan tuloksen verrattuna suorittajan omaan tulokseen. Nupposen (1997) tutkimuksessa 13-vuotiaiden tyttöjen 5-loikkatuloksen keskiarvo oli 864 cm ja pojilla 893 cm. Tämän tutkimuksen 5-loikkatestin tulosten keskiarvot saavuttivat tyttöillä koulun kunto- ja liikehallintatestistön viitearvon 52 % ja pojilla 32 %. Tämän tutkimuksen kohdejoukko ei ollut edustava otos kaikista suomalaisista seitsemäsluokkalaista oppilaista, mutta verrattaessa kymmenen vuotta sitten kerätyn ja tämän tutkimuksen tuloksia keskenään voidaan huomata, että keskiarvot olivat hyvin lähellä toisiaan. Kahdeksikkokuljetuksessa Nupposen (1997) tutkimuksen keskiarvo tyttöillä oli 12.3 ja pojilla 15.6 kierrospuolikasta. Tämän tutkimuksen 8-kuljetustestin tulosten keskiarvot saavuttivat koulun kunto- ja liikehallintatestistön viitearvot 68 % (tytöt) ja 52 % (pojat). Kun Nupposen tutkimuksen arvoja verrataan tämän tutkimuksen tuloksiin, huomataan, että tytöt saivat tässä tutkimuksessa parempia tuloksia 8-kuljetuksessa. Poikien osalta molempien tutkimusten tulokset olivat hyvin lähellä toisiaan. Verrattaessa tämän tutkimuksen flamingoseisontatestin

**TAULUKKO 4. Motoristen testien tulosten korrelaatiot koettuun pätevyyteen ja 6. luokan kevättodistuksen liikuntanumeroon. Pearsonin tulomomenttikerroin.**

	Koettu pätevyys		Liikuntanumero 6.lk kevättodistuksessa	
	tytöt	pojat	tytöt	pojat
Flamingoseisonta (yrit.)	.276***	.177*	-.107	-.324***
Kieriminen (s)	.323***	.000	-.266***	-.064
Pedalo-testi (s)	.365***	.169*	-.383***	-.253**
Sukkulajuoksu (s)	.341***	.282***	-.075	-.316***
Naruhyppely (krt.)	-.265***	-.203**	-.094	.391***
5-loikka (cm)	-.288**	-.251**	.043	.318***
Kiipeämistesti (s)	.219**	.186*	-.076	-.304***
Tarkkuusheitto (pist.)	.045	-.069	.123	.173*
8-kuljetus (kierrospuolikas)	-.106	-.277***	-.049	.390***

tuloksia koulun kunto- ja liikehallintatestistön flamingoseisannon 60 sekunnin viitearvoihin, havaitaan, että tyttöjen keskiarvo on tasolla 54 % ja poikien tasolla 50 %. Nupposen (1997) tutkimuksessa käytettiin flamingoseisontatestin 30 sekunnin versiota, joten tulokset eivät ole suoraan vertailtavissa tämän tutkimuksen tulosten kanssa, koska tässä tutkimuksessa laskettiin yhteen kummankin jalan 30 sekunnin flamingoseisannon tulos. Lisäksi Nupposen tutkimuksessa oppilaalla oli mahdollisuus vaihtaa jalkaa aina putoamisen jälkeen. Nupposen tutkimuksessa tyttöjen 30 sekunnin flamingoseisontatulokset olivat 5.9 ja poikien 6.3 yritystä. Yhteenvedon avulla voidaan todeta tämän tutkimuksen tulosten olevan pitkälti samansuuntaisia kuin Nupposella (1997) ja Nupposella ym. (1999).

Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tytöt ovat olleet poikia parempia tasapainotaidoissa (Toole & Kretschmar 1993). Pojat ovat olleet tyttöjä parempia liikkumis- (Malina ym. 2004, Nupponen & Telama 1998) ja välineenkäsittelytaidoissa (Junaid & Fellowes 2006). Tässä tutkimuksessa tytöt olivat poikia parempia staattisessa tasapainossa (flamingoseisonta). Sen sijaan dynaamisissa tasapainotaidoissa (kierimistesti ja pedalo- ja kiipeämistesti) pojat olivat tyttöjä parempia. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkimustyössä on oleellista analysoida staattista ja dynaamista tasapainoa erikseen. Liikkumistaidoista tytöt olivat poikia parempia naruhyppelyssä, kun taas pojat olivat tyttöjä parempia vauhdittomassa 5-loikassa. Sukkulajuoksumestien tuloksissa ei ollut eroja tyttöjen ja poikien välillä. Pojat olivat tyttöjä parempia välineenkäsittelytaidoissa (tarkkuusheitto, 8-kuljetus). Sukupuolten eroja motorisissa perustaidoissa osataan selittää tyttöjen ja poikien erilainen suuntautuneisuus harrastuksissa. Poikien paremmuutta välineenkäsittelytaidoissa voidaan selittää sillä, että pojat harrastavat tyttöjä enemmän pallopelejä (Kansallinen liikuntatutkimus 2006, Nupponen & Telama 1998). Naruhyppely puolestaan on tyypillisesti tyttöjen harrastama liikuntamuoto.

Käytetty testistö on nykyisessä muodossaan vielä liian laaja yhden opettajan toteutettavaksi. Testistöä tulisi tiivistää sellaiseen laajuuteen, että yksi opettaja pystyy toteuttamaan sen kaksoistunnin puitteissa. Yksi tiivistysmahdollisuus on toteuttaa flamingoseisonta ainoastaan toisella jalalla, jonka oppilas saa itse valita ja testin aikana on putoamisen jälkeen sallittua vaihtaa jalkaa. Flamingoseisonnassa vasemmallalla ja oikealla jalalla suoritettujen testien tulosten väliltä ei löytynyt eroa, joten pelkästään toisen raajan testaaminen kuvaisi tasapainotaitoja riittävän luotettavasti. Lisäksi huonoiten oppilaita erottelevan testiosion poistaminen kaikkiaan neljästä liikkumistaitojen testeistä vapauttaisi lisää aikaa muiden testien toteuttamiseen. Tässä aineistossa kyseinen testi on kiipeämistesti, joka korreloi voimakkaimmin muihin liikkumistaidon testeihin, jolloin sen voidaan katsoa mittaavan päällekkäisiä ominaisuuksia toisten testien kanssa. Kiipeämistestin poistamisen jälkeen liikkumistaitoa analysoidaan edelleen kolmella testiosiolalla, jotka kaikki mittaavat liikkumistaidon eri osa-alueita. Kun edelleen arvioidaan testien toimivuutta, voidaan todeta, että pedalo- ja kiipeämistestien tulosten jakaumat olivat sekä tytöillä että pojilla hyvin vinot. Pedalo- ja kiipeämistestissä tuli myös lukuisia testistä kieltäytymisiä. Täten myös pedalo- ja kiipeämistestien tulosten avulla voidaan poistaa testistöä, jonka jälkeen tasapainotaitoja analysoidaan edelleen kahden testiosion avulla. Myös toistettujen mittauksien t-testien tulokset tukivat kierimis-, pedalo- ja kiipeämistestien poistamista testistöstä. Kaikissa kolmessa testissä tulos oli jälkimmäisellä mittauksella ensimmäistä kertaa parempi. Tulosten paraneminen kertoo osaltaan oppimiseffektistä ja toisaalta siitä, että kyseiset testit eivät ole luotettavia mittaamaan motorisia perustaitoja.

Tässä tutkimuksessa parhaiten motoristen perustaitojen analysoimiseen seitsemäsluokkalaisten oppilaille soveltuivat seuraavat osiot: 1) tasapainotaidot: flamingoseisonta- ja kierimistesti 2) liikkumistaidot: 5-loikka-, sukkulajuoksu- ja naruhyppelytestit 3) välineenkäsittelytaidot: tarkkuusheitto- ja 8-kuljetustesti. Näiden testiosion tulosten ja uusintamittauksen tulosten väliset korrelaatiot tukevat

osaltaan testien luotettavuutta. Tässä tutkimuksessa käytetyt kriteerimuuttujat, koettu pätevyys ja liikuntanumero korreloivat suurimpaan osaan edellä mainittuja motoristen taitojen testien tuloksia ja tukivat näin jäljelle jääneiden taitotestien ennustevaliditeettia. Myös toistettujen mittauksien t-testit tukivat kyseisten testien luotettavuutta. Kierimistestissä oppilaat saivat jälkimmäisessä mittauksessa tilastollisesti merkitsevästi parempia tuloksia kuin ensimmäisessä testissä. Kun tässä tutkimuksessa tehtyjä luotettavuus- ja pätevyystarkasteluja analysoidaan kokonaisuutena, huomataan, että kierimistesti toimi kuitenkin paremmin kuin pedalo- ja kiipeämistesti. Tämän vuoksi kierimistesti jätettiin testistöön, jotta myös dynaamisen tasapainon analysoiminen sisältyisi siihen.

Tässä tutkimuksessa pystyttiin hyödyntämään tai soveltamaan suurinta osaa aiempien testistöjen osioista. Uusiksi testiosioiksi jäivät ainoastaan naruhyppely- ja kierimistesti. Jatko- ja tutkimuksissa olisi tarpeen analysoida syvemmin etenkin tutkijoiden itse kehittelemien ja sovellettujen testien validiteettia ja reliabiliteettia. Lisäksi tulevaisuudessa olisi syytä kehittää laadullisia testimenetelmiä motoristen taitojen analysoimiseksi, jolloin kunto- ja kykytekijöiden merkitys testituloksissa pienenee. Mielenkiintoinen havainto tässä tutkimuksessa oli se, että tytöillä liikuntanumero ei korreloinut juurikaan motoristen taitojen kanssa, kun taas pojilla näiden muuttujien väliltä löytyi selkeä yhteys. Tulevaisuudessa olisikin mielenkiintoista tutkia, mistä tuo ero johtuu. Olisi myös tärkeää analysoida tarkemmin nais- ja miesopettajien liikuntanumeron antamisen käytänteitä.

#### LÄHTEET

- Bagoien, T.E. & Halvari, H.** 2005. Autonomous motivation: involvement in physical activity and perceived sport competence: structural and mediator models. *Perceptual and Motor Skills* 100, 3-21.
- 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, 358-374.
- Daivids, K., Button, C. & Bennet, S.** (2008). Dynamics of skill acquisition. A constraints-led approach. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ebbeck, V. & Becker, S.L.** 1994. Psychosocial predictors of goal orientations in youth soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 65, 355-362.
- EUROFIT 1988.** European test of physical fitness. Rome: Council of Europe, Committee for the development of sport.
- Fox, K.R.** 1997. The physical self and processes in self-esteem development. Teoksessa K.R. Fox (toim.) *The physical self. From motivation to well-being.* Champaign, IL: Human Kinetics, 111-139.
- Fox, K.R. & Corbin, C.B.** 1989. The physical self-perception profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 11, 408-430.
- Gallahue, D.L. & Donnelly, F.C.** 2003. *Developmental Physical education for all children.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Haywood, K.M. & Getchell, N.** 2005. *Life Span Motor development.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Holopainen, S.** 1983. 7 – 9-vuotiaiden liikuntakykyisyyden kehittäminen ja yhteydet yksilö- ja kouluympäristötekijöihin. Jyväskylä: LIKES-tutkimuskeskus Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 75. Väitöskirja.
- Huisman, T.** 2003. Liikunnan arviointi peruskoulussa. Yhdeksäsluokkalaisten kunto, liikunta-aktiivisuus ja koululiikuntaan asennoituminen. Oppimisen arviointi 1/2004. Yliopistopaino, Helsinki: Opetushallitus.
- Huotari, P.** 2004. Kaikki kunnossa? –suomalaisten koululaisten fyysinen kunto vuosina 1976 – 2001. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto. Liikuntapedagogiikan laitos. Lisensiaatintutkimus.
- Jaakkola, T.** 2002. Changes in students exercise motivation, goal orientation, and sport competence as a result of modifications in school physical education teaching practices. Jyväskylä: LIKES – Research Reports on Sport and Health 131. Väitöskirja.
- 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.

**Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O.** 2004. Growth, maturation and physical activity. 2. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.

**McKenzie, T.L., Sallis, J.F. & Broyles, S.L.** 2004. Childhood movement skills: predictors of physical activity in Anglo American and Mexican American adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport* 73, 238-244.

**Numminen, P.** 1995. Alle kouluikäisten lasten havaintomotorisia ja motorisia perustaitoja mittaavan APM-testistön käsikirja. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 98. Jyväskylä: LIKES-Research Reports on Sport and Health 98.

**Nuori Suomi ry 2006.** Kansallinen liikuntatutkimus 2005-2006. Lasten ja nuorten liikunta. Helsinki: SLU:n julkaisusarja 4/06.

**Nupponen, H.** 1997. 9 – 16-vuotiaiden liikunnallinen kehittyminen. Jyväskylä: LIKES – Research Reports on Sport and Health 106. Väitöskirja.

**Nupponen, H. & Telama, R.** 1998. Liikunta ja liikunnallisuus osana 11 - 16 –vuotiaiden eurooppalaisten nuorten elämäntapaa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Liikuntakasvatuksen julkaisuja 1.

**Nupponen, H., Soini, H. & Telama, R.** 1999. Koululaisten kunnan ja liikehallinnan mittaaminen. Jyväskylä: LIKES – Research Reports on Sport and Health 118.

**Nupponen, H.** 2004. Kuntotestaus koulussa. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu 156, 197-203.

**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, 1899-1904.

**Opetushallitus 2004.** Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Vammala: Vammalan kirjapaino.

**Pate, R., Baranovski, T., Dowda, M. & Trost, S.** 1996. Tracking of physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 28, 92-96.

**Penttinen, S.** 2003. Lähtökohdat liikuntaa opettavaksi luokanopettajaksi. Nuoruuden kasvuympäristöt ja opettajankoulutus opettajuuden kehitystekijöinä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 219. Väitöskirja.

**Raudsepp, L. & Päll, P.** 2006. The Relationship Between Fundamental Motor Skills and Outside-school Physical Activity of Elementary School Children. *Pediatric Exercise Science* 18, 426-435.

**Roberts, C., Tynjälä, J. & Komkov, A.** 2004. Physical Activity. Teoksessa C. Currie ym. (toim.) Young people's health in context: international report from the HBSC 2001/02 survey. WHO Policy Series: Health policy for children and adolescents Issue 4. Copenhagen WHO Regional Office for Europe.

**Schmidt, R. & Wrisberg, C.** 2008. Motor Learning and Performance. A Situation-Based Learning Approach. 4. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.

**Telama, R., Yang, X., 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, 317-323.

**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.

**Valtioneuvosto 2001.** Valtioneuvoston asetus perusopetuslaissa tarkoitetun opetuksen valtakunnallisista tavoitteista ja perusopetuksen tuntijaosta.

**Ward, P., Hodges, N.J., Williams, A.M. & Starkes, J.L.** 2006. Deliberate practice and expert performance. Teoksessa A.M. Williams & N.J. Hodges (toim.) Skill acquisition in sport. London: Routledge.