

KUN TOINEN JAKSAA JA TOINEN EI

- kestävydeltään eritasoisten yläasteen ja lukion oppilaiden erot kestävyyttä selittävissä tekijöissä

Topi Lehtinen

Liikuntapedagogiikan pro gradu -tutkielma

Kevät 2004

Liikuntakasvatuksen laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Topi Lehtinen. Kun toinen jaksaa ja toinen ei – kestävyydeltään eritasoisten yläasteen ja lukion oppilaiden erot kestävyyttä selittävässä tekijöissä. Liikuntapedagogiikan pro gradu - tutkielma. Liikuntakasvatuksen laitos. Jyväskylän yliopisto, 2004. 114 sivua.

Kestävyyskunto on yhteydessä arkielämän jaksamiseen ja sen on todettu nuorilla heikenneen viime vuosikymmenten aikana. Nuorten nykykunto ennustaa tulevien aikuisten kuntoa. Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella kestävyydeltään eritasoisten yläasteen ja lukion oppilasryhmien eroja kestävyyttä selittävässä tekijöissä, sekä tarkastella näiden tekijöiden yhteyksiä kestävyyskuntoon sukupuolittain ja kestävyysryhmittäin.

Tutkimusaineisto perustuu LIKES -tutkimuskeskuksessa vuonna 2001 aloitettuun tutkimusprojektiin. Aineistoa kerättiin 9 paikkakunnalta ja 13 eri koulusta. Yläasteelta tutkimukseen valittiin vuosiluokat 7 ja 9, lukiosta vuosiluokat 1–3. Tutkimuksen otos koostui kestävyystestiin osallistuneista 292 tytöstä ja 347 pojasta eli yhteensä 639 oppilaasta. Tutkimukseen osallistuneiden ikäkeskiarvo oli 15,4 ja vaihteluväli 13–19 vuotta. Aineisto jaoteltiin kolmeen eri kestävyysryhmään. Kestävyysryhmien välisiä eroja tarkasteltavissa muuttujissa analysoitiin yksisuuntaisen varianssianalyysin ja χ^2 -yhteensopivuustestin avulla. Kestävyyttä selittävien tekijöiden välinen vertailu suoritettiin χ^2 -arvoja taulukoimalla sekä graafisesti.

Kestävyydeltään hyväkuntoiset tytöt erosivat eniten ($p = 0.000$) heikkokuntoisista tytöistä kehon painoindeksissä, liikunnan harrastamisen aktiivisuudessa, liikunnan harrastamisen toistuvuudessa ja asuin ympäristön maaseutu-kaupunki-jaottelussa. Hyvä- ja heikkokuntoisten poikien erot olivat suurimpia ($p = 0.000$) kehon painoindeksissä, liikunnan harrastamisen aktiivisuudessa, liikunnan harrastamisen kilpailullisuudessa ja liikuntavarusteiden omistamisen määrässä. Fysiologiset ominaisuudet ja liikuntaharrastuneisuus jaottelivat nuorten kestävyyskuntoa selvimmin, mutta myös asuin ympäristöllä oli välillisiä yhteyksiä kestävyyskuntoon.

Kestävyyskunnon parantamiseksi nuoria tulisi ohjata harrastamaan liikuntaa tehokkaammin ja toistuvammin. Nykyisin suosiossa olevien trendilajien harrastaminen ei saa kehossa aikaan riittävän voimakasta ja pitkäkestoista harjoitusvaikutusta kestävyyskunnon kehittymiseksi. Nuorten aktiivinen ohjaaminen mielekkäiden, kuntoa kehittävien liikuntaharrastusten pariin on tärkeää. Maaseudulla ja maan syrjäisemmissä osissa tulisi huomioida riittävien liikuntapalveluiden saatavuus nuorten liikunnan harrastamisen varmistamiseksi.

Avainsanat: kestävyyskunto, aerobinen kestävyys, nuoret, kehon painoindeksi, liikuntaharrastuneisuus, terveystottumukset, asuin ympäristö

TAULUKKOLUETTELO

TAULUKKO 1 Liikunnan tehokkuuden jakaantuminen 16-vuotiailla suomalaisilla nuorilla vuonna 1999 (Hämäläinen ym. 2002).....	38
TAULUKKO 2 Perusopetuksen viidennen, seitsemännen ja yhdeksännen luokan sekä lukion oppilaiden kestävyystyyppisten liikuntalajien harrastaminen viikoittain vuosina 1976 ja 2001 (Nupponen & Huotari 2002)	39
TAULUKKO 3 Alueelliset erot kestävyyskunnossa tytöillä ja pojilla vuonna 1976 (Nupponen 1981b, 79)	43
TAULUKKO 4 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen maan eri osiin.....	51
TAULUKKO 5 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin	51
TAULUKKO 6 Kestävyysryhmien jakaumat	52
TAULUKKO 7 Liikuntaharrastuneisuutta mittaavien muuttujien korrelaatiot	55
TAULUKKO 8 Terveystottumuksia mittaavien muuttujien korrelaatiot	55
TAULUKKO 9 Tyttöjen ja poikien osallistuminen kestävyystestiin alueittain	72
TAULUKKO 10 Tyttöjen ja poikien kestävyystestiin osallistuminen maaseutu- ja kaupunkikouluissa	73
TAULUKKO 11 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet kestävyysjuokсутestin tulokseen tytöillä ja pojilla.....	75
TAULUKKO 12 Kestävyysyteen tilastollisesti erittäin merkitsevästi ja merkitsevästi yhteydessä olevat tekijät tytöillä ja pojilla.....	76
TAULUKKO 13 Kestävyyttä selittävien tekijöiden vertailu kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneillä tytöillä	82
TAULUKKO 14 Kestävyyttä selittävien tekijöiden vertailu kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneillä pojilla	83

KUVIOLUETTELO

KUVIO 1 Suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn kehittyminen 11–15-vuotiailla pojilla viiden vuoden seurannan aikana (Vuorimaa & Mero 1990, 141)	32
KUVIO 2 Liikunnan harrastamisen tiheys suomalaisilla tytöillä ja pojilla 1999 (Hämäläinen ym. 2000)	36
KUVIO 3 Liikuntaharrastuksen tehokkuus (tiheys + koettu rasittavuus) suomalaisilla tytöillä pojilla 1999 (Hämäläinen ym. 2000)	37
KUVIO 4 Kestävyyuskunnan muutokset 13–18-vuotiailla pojilla, N = 4843 (Hanhela 1998, 52-53)	44
KUVIO 5 Kestävyyssuoksutestien ja 20-metrin sukkulajuoksutestin korrelaatiot	58
KUVIO 6 Kehon painoindeksi kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	60
KUVIO 7 Liikuntaharrastuneisuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	62
KUVIO 8 Liikunnan harrastamisen toistuvuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	63
KUVIO 9 Liikunnan harrastamisen monipuolisuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	64
KUVIO 10 Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	65
KUVIO 11 Liikuntavarusteiden määrät kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	66
KUVIO 12 Tupakoinnin kokeilu kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	67
KUVIO 13 Tupakoinnin säännöllisyys kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	68
KUVIO 14 Alkoholien maistaminen kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	69
KUVIO 15 Humalakokemuksien määrä kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä	69
KUVIO 16 Hyvien, keskivertojen ja heikkojen juoksutulosten sijoittuminen maan eri osiin	71

KUVIO 17 Hyvien, keskivertojen ja heikkojen juoksutulosten sijoittuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin.....	73
KUVIO 18 Kestävyyssuokstestissä hyvin ja heikosti menestyneiden tyttöjen prosenttiosuudet kestävyttä selittävässä tekijöissä	78
KUVIO 19 Kestävyyssuokstestissä hyvin ja heikosti menestyneiden poikien prosenttiosuudet kestävyttä selittävässä tekijöissä	80

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	10
2 KESTÄVYYSKUNTO.....	12
2.1 Kuntoon liittyvää käsitteistöä.....	12
2.2 Kestävyyskunto käsitteenä.....	12
2.3 Hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyiden eri osa-alueet	13
2.3.1 Aerobinen peruskestävyys	13
2.3.2 Vauhtikestävyys	14
2.3.3 Maksimikestävyys ja maksimaalinen hapenottokyky.....	14
2.3.4 Nopeuskestävyys	15
3 KESTÄVYYDEN HARJOITTAMINEN JA SEN VAIKUTUKSET	16
3.1 Kestävyysharjoittelun peruseriaatteet	16
3.2 Kestävyysharjoittelu intervallimenetelmällä	16
3.3 Aerobinen määräintervalliharjoittelu	17
3.4 Lasten ja nuorten kestävyysharjoittelu	17
3.5 Kestävyysharjoittelun vaikutukset.....	18
3.5.1 Kestävyysharjoittelun fysiologiset vaikutukset	18
3.5.2 Kestävyysharjoittelun psykologiset vaikutukset	20
3.5.3 Kestävyysharjoittelun vaikutukset lapsilla ja nuorilla.....	21
4 AEROBISEN KESTÄVYYDEN MITTAAMINEN	24
4.1 Aerobisen kestävyiden mittausmenetelmät	24
4.2 Aerobisen suorituskyvyn mittaamisen kriteerit	24
4.3 Aerobisen kestävyiden mittaaminen juoksutesteillä	25
4.3.1 Juoksu motorisena suorituksena ja soveltuvuus kestävyiden mittaamiseen..	25
4.3.2 Cooperin 12 minuutin juoksutesti	26
4.3.3 Muut kestävyysjuoksutestit	27
4.3.4 Kestävyysjuoksun ja 20 metrin sukkulajuoksutestin vertailua.....	28

4.3.5 Aerobisen kenttätestin valintaan vaikuttavia tekijöitä.....	28
---	----

5 LASTEN JA NUORTEN KESTÄVYYSKUNTO JA SIIHEN YHTEYDESSÄ OLEVAT TEKIJÄT30

5.1 Fysiologisten ja perinnöllisten tekijöiden vaikutus kestävyyskuntoon	30
5.1.1 Ikä ja kestävyyskunto	31
5.1.2 Sukupuoli ja kestävyyskunto	33
5.1.3 Kehon painoindeksi ja kestävyyskunto	34
5.2 Lasten ja nuorten liikunta-aktiivisuuden yhteydet kestävyyskuntoon .	35
5.2.1 Liikunnan harrastamisen määrä ja tehokkuus	36
5.2.2 Lasten ja nuorten harrastamat liikuntalajit	39
5.3 Lasten ja nuorten nautintoaineiden käytön yhteys kestävyyskuntoon .	40
5.3.1 Lasten ja nuorten tupakointi ja sen yhteys kestävyyskuntoon.....	40
5.3.2 Tupakoinnin yhteys liikunta-aktiivisuuteen.....	41
5.3.3 Lasten ja nuorten alkoholin käyttö ja sen yhteys kestävyyskuntoon.....	41
5.3.4 Alkoholin käytön yhteys liikunta-aktiivisuuteen.....	42
5.4 Asuinympäristön yhteys lasten ja nuorten liikunta-aktiivisuuteen ja kestävyyskuntoon.....	42
5.5 Lasten ja nuorten kestävyyskunnan muutokset kahden viimeisen vuosikymmen aikana	44

6 TUTKIMUSONGELMIEN MUODOSTAMINEN46

6.1 Kestävyyden selitysmalli	46
6.2 Tutkimusongelmat.....	47
6.3 Käsitteiden operationalisointi.....	48

7 TUTKIMUSMENETELMÄT.....50

7.1 Tutkimuksen perusjoukko, otanta ja otoksen ominaisuudet	50
7.2 Mittaukset, niiden ajoittuminen sekä kyselylomake.....	52
7.3 Tutkimusote ja aineiston analysointi.....	53
7.4 Tutkimuksen luotettavuus	53

7.4.1 Reliabiliteetti	53
7.4.2 Validiteetti.....	56
7.4.3 Pitkän matkan juoksun ja 20 metrin kestävyyskukkulajuoksun yhteydet	57
8 TULOKSET.....	60
8.1 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot kehon painoindexissä	60
8.2 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot liikuntaharrastuneisuudessa.....	61
8.2.1 Liikuntaharrastuneisuus kestävyysryhmissä	61
8.2.2 Liikunnan harrastamisen toistuvuus kestävyysryhmissä.....	63
8.2.3 Liikunnan harrastamisen monipuolisuus kestävyysryhmissä.....	64
8.2.4 Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus kestävyysryhmissä.....	65
8.2.5 Liikuntavarusteiden määrät kestävyysryhmissä.....	66
8.3 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot nautintoaineiden käytössä.....	67
8.3.1 Tupakointi kestävyysryhmissä	67
8.3.2 Alkoholien käyttö kestävyysryhmissä.....	69
8.4 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa.....	71
8.4.1 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilaiden sijoittuminen asuinpaikkakunnan sijainnin mukaan.....	71
8.4.2 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilaiden sijoittuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin	73
8.5 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet juoksutuloksiin tytöillä ja pojilla kestävyysryhmissä.....	75
8.5.1 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet kestävyystestin tulokseen tytöillä ja pojilla.....	75
8.5.2 Kestävyydestissä hyvin ja heikosti menestyneiden vertailu kestävyyttä selittävässä tekijöissä	77

9 POHDINTA	84
9.1 Nuorten kestävyyskunnan mittaamisen ongelmat.....	84
9.2 Säännöllinen ja riittävän tehokas liikunnan harrastaminen	
kestävyyskunnan rakentajana	86
9.2.1 Liikunnan harrastamisen yhteydet hyvään kestävyyskuntoon tytöillä	86
9.2.2 Liikunnan harrastamisen yhteydet hyvään kestävyyskuntoon pojilla	86
9.2.3 Nuoret harrastavat liikuntaa paljon – mutta tehottomasti.....	87
9.3 Asuinpaikkakunta kestävyyskunnan jakajana	88
9.3.1 Keski-Suomi, kestävyyskunnan mekka.....	88
9.3.2 Hyväkuntoiset kaupungeissa, heikkokuntoiset maaseudulla.....	89
9.3.3 Syitä kestävyyskunnan maantieteelliselle jakautumiselle	89
9.4 Nuorten kestävyyskuntoa selittävät tekijät	91
9.4.1 Kestävyyskunnan selittäjät tytöillä.....	91
9.4.2 Kestävyyskunnan selittäjät pojilla.....	92
9.4.3 Hyvä- ja heikkokuntoisten erot kestävyyskunnan selittäjissä.....	92
9.5 Jatkotutkimusehdotuksia.....	93
 LÄHTEET.....	95
 LIITTEET.....	105

1 JOHDANTO

Hyvän kestävyyskunnan positiiviset vaikutukset yksilölle ovat kiistattomat. Kestävyyskunnolla on tärkeä rooli arkielämän hyvinvoinnissa, niin fyysisessä kuin psyykkisessäkin jaksamisessa, oli sitten kyse lapsista, aikuisista tai vanhuksista. Hyvällä kestävyyskunnolla on lukuisia positiivisia vaikutuksia verenkiertoelimistöön, lihaksistoon sekä perusaineenvaihduntaan ja entsyymitoimintaan (McArdle, Katch & Katch 1991, 429-433; Fogelholm & Vuorimaa 1991, 155-156; Rehunen 1997, 24-27). Aktiivisen kestävyysharjoittelun ja hyvän aerobisen kunnan on todettu olevan yhteydessä psyykkiseen hyvinvointiin (Raglin 1990). Kestävyyskunnan positiiviset psyykkiset vaikutukset ovat nähtävissä myös lapsilla ja nuorilla. Kestävyysharjoittelun on todettu vaikuttavan jopa lasten kognitiivisten taitojen kehittymiseen. (Hinkle, Tucman & Sampson 1993.)

Lasten ja nuorten nykykunto ennustaa tulevien aikuisten kuntoa (Barnekow-Bergkvist, Hedberg, Janlert & Jansson 1998; Mikkelsen 2003, 71). Toisaalta liikunnallisesti aktiivinen nuoruus suojaa inaktiivisuudelta aikuisena (Hirvensalo, Lintunen & Rantanen 2000; Tammelin, Näyhä, Rintamäki & Järvelin 2000; Aarnio, Winter, Peltonen, Kujala & Kaprio 2002). Lasten ja nuorten liikuntaharrastuksiin pitäisi sisältyä myös kestävyystyyppistä harjoittelua, jolloin sen harrastaminen olisi todennäköisempää myös vanhempana, koska esimerkiksi voimalajien harrastaminen ei saa aikaan samoja terveydellisiä vaikutuksia, joihin kestävyysharjoittelun avulla päästään (Hernelahti, Kujala, Kaprio & Sarna 2000; Tammelin, Näyhä, Hills, Järvelin 2002).

Koska kestävyyskunto vaikuttaa merkittävästi yksilön fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen, ja koska nuoruusiän kestävyyskunto ennustaa kestävyyskuntoa aikuisiällä, onkin huolestuttavaa todeta nuorten kestävyyskunnan heikentyneen viime vuosikymmenten aikana (Hienonen 1994, 70; Hanhela 1998, 52-53; Nupponen & Huotari 2002). Tulevaisuuden kannalta onkin huolestuttavaa, että kestävyyslajeja harrastavien lasten ja nuorten määrä on laskenut merkittävästi samalla ajanjaksolla (Nupponen & Huotari 2002). Lasten ja nuorten kestävyyskunnan kehitystrendin suunnan muuttamiseksi tulisi tehdä jotain, tai muutoin päättäjien haaveet eläkeiän nostamisesta voidaan unohtaa, ja samanaikaisesti valtion varoja kuuluu entistä enemmän huonokuntoisten ihmisten terveydenhoitoon.

Koska arki- ja hyötyliikunnan harrastaminen tulee vähentymään seuraavien vuosikymmenten aikana, olisikin yksilön terveyden kannalta tärkeää tämän omaehtoinen vapaa-ajan liikkuminen. Tätä tavoitellaan nuorten liikuntakasvatuksessakin, jonka yksi tärkeimmistä

tavoitteista on pysyvän liikunnallisesti aktiivisen elämäntavan omaksuminen. Tavoitteen on ainakin valtakunnallisten liikuntaharrastuneisuuskyselyjen perusteella päästy, sillä nuoret harrastivat 2000-luvun alussa enemmän liikuntaa kuin koskaan aikaisemmin (Kannas & Tynjälä 1998; Hämäläinen, Nupponen, Rimpelä & Rimpelä 2000; Nupponen & Huotari 2002). Ongelma ei kuitenkaan poistu pelkästään nuorten liikunta-aktiivisuutta lisäämällä, koska sillä ei näytä olevan suoraa yhteyttä fyysiseen kuntoon. Päinvastoin kestävyyskunto on heikentynyt, vaikka liikunnallinen aktiivisuus on lisääntynyt. Nuorten kestävyystyyppisen liikunnan harrastamisen lisääminen ja kestävyyskunnan kohottaminen olisi yhteiskunnallisessakin mielessä nyt erittäin tärkeää.

Yksilön kestävyyskunnan voidaan nähdä rakentuvan fysiologisista ja perinnöllisistä tekijöistä, elämäntapaan liittyvistä valinnoista ja ympäristöstä. Harjoittelemattomilla yksilöillä kestävyyskunnan määräävimmit tekijät ovat kehon koko, fyysinen kypsyneisyys ja sukupuoli (Malina & Bouchard 1991, 212). Elämäntapaan liittyvistä valinnoista useilla saattaa olla yhteyttä yksilön kestävyyskuntoon, mutta keskeisimpänä tekijänä voidaan pitää liikuntaharrastuneisuutta. Liikunnallinen aktiivisuus ei kuitenkaan aina ole suoranaisesti yhteydessä hyvään kestävyyskuntoon. Nautintoaineiden, tupakan ja alkoholin käyttö heikentää kestävyysharjoittelun vaikutuksia ja kestävyyskuntoa (Vierola 1996, 28; Rehunen 1997, 142-144). Lisäksi nautintoaineiden käytöllä nuoruudessa on todettu olevan yhteyttä inaktiivisuuteen sekä nuoruudessa että myöhemmin aikuisiällä (Yang, Telama, Leino & Viikari 1999; Tammelin ym. 2000; Hämäläinen, Lintonen & Rimpelä 2002).

Lukuisat ympäristötekijät vaikuttavat välillisesti kestävyyskuntoon. Vaikutus ilmenee useimmiten yksilön elämäntapoihin liittyvien valintojen kautta. Kestävyyskunnan liikuntaharrastuneisuuden, nautintoaineiden käytön ja asuinympäristön välisiä yhteyksiä nuorilla ei maassamme ole juurikaan tutkittu.

Liikunnallinen inaktiivisuus säilyy erittäin aktiivista liikuntaa paremmin (Tammelin ym. 2000). Siksi olisikin tärkeää saada liikunnallisesti passiivisten osuus lasten ja nuorten keskuudessa mahdollisimman pieneksi. Tämän tutkimuksen lähtökohtana olikin tarkastella kestävyydeltään eritasoisten yläasteen ja lukion oppilaiden eroja kestävyyttä selittävässä tekijöissä: fysiologisissa taustatekijöissä, elämäntapaan liittyvissä valinnoissa ja asuinympäristön maantieteellisessä sijainnissa. Lisäksi tarkastellaan, millainen painotus edellä mainituilla muuttujilla on kestävyyskunnan mukaisessa jaottelussa.

2 KESTÄVYYSKUNTO

2.1 Kuntoon liittyvää käsitteistöä

Kunto kuvaa ihmisen elimistön toimintakykyisyyttä (Pitkänen, Komi, Nupponen, Rusko, Telama & Tiainen 1979, 61). *Fyysisellä kunnolla* puolestaan kuvataan Lambin (1984, 5) mukaan ihmisen selviytymistä fyysisestä työstä menestyksekkäästi. Maailman terveysjärjestö WHO:n määritelmä on yhtenevä Lambin määritelmän kanssa (Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton & McPherson 1990, 6). Vuoren (1976, 11) määritelmä eroaa kahdesta edellä mainitusta. Hänen mukaansa fyysinen kunto ilmentää elimistön fysiologisten toimintojen tilaa tarkasteluhetkellä. Oja (1995) tarkentaa edellä esiteltyä määritelmää lisäämällä siihen biomekaanisten toimintojen tilan ja yleisen toimintakelpoisuuden tietyn tehtävän suorittamiseen. Nupponen (1997, 17) pitää fyysistä kuntoa elimistön energiantuotto- ja siirtojärjestelmien sekä hengitys ja verenkiertoelimistön sopeutumiskyvyn kuvaajana fyysisessä rasituksessa.

Fyysisen suorituskyky määritellään kyvyksi tehdä lihastyötä. Fyysinen kunto yhdessä psyykkisten tekijöiden kanssa määrää suurelta osin elimistön fyysisen suorituskyvyn. Kuntoa voidaan täten mitata suorituskykynä. (Vuori 1976, 11.)

Terveyteen liittyvä kunto on fyysisen kunnan alakäsite, joka koostuu terveyden kannalta tärkeistä fyysisen kunnan osatekijöistä (Caspersen, Powell & Christenson 1985, 126-131).

2.2 Kestävyyskunto käsitteenä

Kestävyys on fyysisen kunnan osatekijä, joka tarkoittaa kykyä vastustaa väsymystä jatkuvassa lihastyössä. Tämä on riippuvainen työtä tekevien lihasten energian saannista ja sen riittävydestä. (Vuorimaa & Mero 1990, 135.) Kestävyuden merkitys on suuri suorituksissa, joissa kesto ylittää kaksi minuuttia. Kuitenkin kestävyuden luonne muuttuu huomattavasti suorituksen keston kasvaessa kahdesta minuutista useisiin tunteihin. Kestävyysuorituskyky perustuu kaikissa lajeissa maksimaaliseen aerobiseen energiantuottokykyyn, pitkäaikaiseen aerobiseen kestävyyteen, suorituksen taloudellisuuteen ja hermolihaskäytön suorituskykyisyyteen. (Nummela 1997b, 182.) Vuori (1976, 11) on to-

dennut kestävyiden olevan jokapäiväisten elämän tarpeiden kannalta keskeisin suorituskyvyn osa-alue.

Kestävyys voidaan jakaa *hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyteen ja lihaskestävyteen*. Hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyys kuvaa hengitys- ja verenkiertoelimistön hapen ja ravintoaineiden kuljetuskykyä aktiivisille lihassoluille, sekä kuumuuden, hiilidioksidin ja muiden aineenvaihdunnan jätetuotteiden eliminointikykyä. (Shephard 1993). Hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyttä pidetään yleensä fyysisen kunnon tärkeimpänä osatekijänä (Gallahue 1993, 39). Lihaskestävyys kuvaa lihaksen kykyä supistua toistuvasti kohtuullisella voimalla (Barrow, McGee & Tritshler 1989, 103).

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyyskuntoa, jossa *suhteellisella maksimaalisella hapenottokyvyllä* on keskeinen asema (katso 2.3.3). Työssäni keskityn tarkastelemaan ainoastaan tätä kestävyiden osa-alueetta, mikä tulee ottaa huomioon tarkasteltaessa tutkimuksessa käytettävää kestävyiden selitysmallia (katso 6.1).

2.3 Hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyiden eri osa-alueet

Kestävyys voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen suoritustehon mukaan: aerobiseen peruskestävyyteen, vauhtikestävyteen, maksimikestävyteen ja nopeuskestävyyteen (Nummela 1997b, 182-183). Muitakin nimityksiä käytetään, mutta tässä työssä pitäydyn selvyiden vuoksi Nummelan (1997b, 182) esittämässä jaottelussa.

2.3.1 Aerobinen peruskestävyys

Aerobinen energiantuotto muodostuu energiaravintoaineiden eli hiilihydraattien, rasvojen ja proteiinien hapettamisesta, jolloin saadaan adenosiniinifosfaattia eli ATP:a, jota lihas tarvitsee supistuakseen. Aerobista energiaa tuotetaan pääasiassa hiilihydraateista Krebsin syklissä ja rasvoista β -oksidation avulla. (Nummela 1997a, 109.)

Krebsin syklissä, anaerobisen glykolyysin (katso 1.3.4 Nopeuskestävyys) lopputuote palorypälehappo muutetaan hiilidioksidiksi ja vedeksi. Muodostuneet vetyatomit voidaan hapettaa ja saadaan ATP:a ja vettä. Koska aerobisissa suorituksissa lihasten energiantarve ei ole kovin suuri, voidaan edellä mainitussa reaktiossa glukoosi hajottaa lähes täydellisesti. Aerobinen energiantuotto on taloudellista, koska siinä saadaan 18 kertaa enemmän ATP:a yhtä glukoosimolekyyliä kohti anaerobiseen energiantuottoon verrattuna. ATP:n tuottono-

peus on aerobisesti kuitenkin 75–80 % pienempi kuin alaktinen energianmuodostus ja 50–60 % pienempi anaerobiseen glykolyysiin verrattuna. Alaktisessa energianmuodostuksessa energiaa tuotetaan ainoastaan adenosiinitrifosfaatista ja kreatiinifosfaatista. (Nummela 1997a, 109.)

Elimistön rasvavarastot ovat lähes ehtymätön energianlähde. Rasva on varastoitunut rasva- ja lihaskudoksiin triglyserideinä, jotka hajotetaan glyseroliksi ja rasvahapoiksi. Glyseroli voidaan pilkkoa glykolyysissä ja rasvahapot β -oksidatiossa. Näin ATP:a saadaan 12-kertainen määrä verrattuna glukoosista tuotettuun energiaan. Energiantuotto rasvoista on vielä hiilihydraattejakin hitaampaa. Tästä syystä rasvojen osuus energiantuotosta on suurimmillaan vasta yli kaksi tuntia kestävässä suorituksissa, joissa energian riittävyys on suorituksen tehoa tärkeämpi. (Nummela 1997a, 109.)

Proteiineja käytetään energiantuotossa pieniä määriä. Joissakin tapauksissa niiden merkitys lisääntyy. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi pitkäkestoiset suoritukset ja kovat kestävyysharjoittelujaksot. Erityisesti haaraketjuisia aminohappoja voidaan käyttää hyväksi Krebsin sykliissä. (Nummela 1997a, 109.)

Vuorimaa (1989, 26) määrittelee aerobisen kestävyuden kyvyksi vastustaa väsymystä suorituksissa, joissa aerobinen energianmuodostus on hallitsevaa. Suorituksen ollessa aerobisen peruskestävyyden alueella rasvoista tuotetaan jopa puolet tarvittavasta energiasta. Peruskestävyyssuorituksessa tehoalue on 40–70 prosenttia henkilön maksimaalisesta hapenottokyvystä, veren laktaattipitoisuus on alle 2 mmol/l ja syke useimmilla yksilöillä alle 150 lyöntiä minuutissa. (Nummela 1997b, 183-186.)

2.3.2 Vauhtikestävyys

Vauhtikestävyys perustuu lähes samoihin fysiologisiin tekijöihin kuin peruskestävyys. Rasvojen osuus energiantuotosta on kuitenkin alle 30 prosenttia. Vauhtikestävyysuorituksessa tehoalue on 65–90 prosenttia maksimaalisesta tehosta, veren laktaattipitoisuus on 2–5 mmol/l ja sykealue 150–170 lyöntiä minuutissa. (Nummela 1997b, 183-186.)

2.3.3 Maksimikestävyys ja maksimaalinen hapenottokyky

Fogelholm & Vuorimaa (1991, 18) kuvaavat maksimikestävyuden saavutetuksi, kun juoksunopeus on kasvanut pisteeseen, jonka jälkeen hapenkäyttö ei lisääny, vaikka nopeutta lisättäisiinkin. Tällöin juostaan maksimaalisen hapenottokyvyn alueella. *Maksimaalinen*

hapenottokyky kuvaa siis maksimaalista aerobista työkykyä eli elimistön hapenkuljetuskykyä aktiivisiin lihassoluihin. (Fogelholm & Vuorimaa 1991, 19; Shephard 1993, 194.) Maksimaalinen hapenottokyky ilmoitetaan yleensä suhteessa henkilön painoon (ml/kg/min), jolloin on kyse *suhteellisesta maksimaalisesta hapenottokyvystä* (Weineck 1982, 43; Malina & Bouchard 1991, 211). Maksimikestävyysuorituksessa tehoalue on 80–100 prosenttia maksimista, veren laktaattipitoisuus on 5–10 mmol/l ja syke vaihtelee 170 ja 200 välillä (Nummela 1997b, 183). Maksimaalinen hapenottokyky on tärkein suoritukseen vaikuttava tekijä suorituksissa, jotka kestävät 5–40 minuuttia. Mitä lyhyempi suoritus on kyseessä, sitä pienempi on aerobisen energiantuoton osuus. Esimerkiksi kahden minuutin kestoissa suorituksissa puolet energiasta on arvioitu saatavan aerobisesti. (Nummela 1997a, 113). Vuorimaan (2001a) mukaan uusien tutkimusmenetelmien myötä on todettu, että jo 400 metrin kilpajuoksussa, jonka kesto on noin 45–50 sekuntia, puolet tarvittavasta energiasta tuotetaan aerobisesti.

2.3.4 Nopeuskestävyys

Energiantuotollisesta näkökulmasta tarkasteltuna *nopeuskestävyys* perustuu pääasiassa *anaerobiseen aineenvaihduntaan*. Kun ATP ja KP varastot tyhjenevät kovatehoisessa suorituksessa, täytyy energiaa muodostaa hapettomasti eli anaerobisesti. Tällöin glukoosia tai glykogeenia hapetetaan palorypälehapoksi ja edelleen maitohapoksi. Tätä reaktiota kutsutaan anaerobiseksi glykolyysiksi. Anaerobisen glykolyysin etuna on 2–3-kertainen energiantuottonopeus verrattuna aerobiseen energiantuottoon, mutta saatava ATP:n määrä on vain 5 % siitä, mitä saataisiin glukoosin täydellisessä hajoamisessa. (Nummela 1997a, 107–108.) Nopeuskestävyys ei kuitenkaan ole samanlainen perusominaisuus kuin esimerkiksi kestävyys vaan rakentuu usean eri ominaisuuden kautta. Näitä ominaisuuksia ovat nopeus, kestävyys, voima ja lajitekniikka. Nopeuskestävyys on lajisidonnainen ominaisuus, joten sen harjoittelu on kohdistettava lajin kannalta olennaisiin lihaksiin. Lajeissa, joissa suoritus kestää 10–90 sekuntia, on nopeuskestävyys merkittävässä osassa. (Nummela 1997c, 173.)

3 KESTÄVYYDEN HARJOITTAMINEN JA SEN VAIKUTUKSET

3.1 Kestävyysharjoittelun peruseriaatteen

Kestävyys kehittämisiksi tulee hengitys- ja verenkiertoelimistö sekä hermo-lihasjärjestelmä järkyttää pois tasapainotilasta. Yksittäinen kestävyys harjoitus saa aikaan sellaisen epätasapainoisen tilan, mihin elimistö pyrkii sopeutumaan sekä harjoituksen aikana että välittömästi sen jälkeen. Usein toistetun harjoituksen jälkeen elimistö adaptoituu eli sopeutuu siihen kohdistettuun ärsykkeeseen. Tästä syystä riittävän usein toistetut harjoitukset eivät aiheuta elimistölle enää yhtä suurta ärsytystä, seurauksena on harjoitusvaikutuksen heikkeneminen ja pidemmällä aikavälillä kehittyminen pysähtyy. Halutun harjoitusvaikutuksen saamiseksi tulee harjoitteita muunnella. Kestävyys harjoittelussa elimistön tasapainoa järkytetään pääosin kahdella tavalla: harjoituksen tehon ja keston avulla. Teho harjoittelussa ylitetään anaerobinen kynnysteho, tällöin harjoite tehdään maksimi- tai nopeuskestävyyden osa-alueella ja tavoitteena on hapenottokyvyn tai nopeuskestävyyden parantaminen. Pitkäkestoisilla harjoitteilla puolestaan pyritään vaikuttamaan lihasten energiantuottoon. Tällöin harjoitellaan aerobisen perus- tai vauhtikestävyyden osa-alueella. (Nummela 1997b, 182-183.) Harjoittelun suunnittelussa on otettava huomioon yksilön fyysiset lähtökohdat ja toteutuksen on edettävä hitaasti ja progressiivisesti, jotta vältetään ylikunnolta (Lamb 1984, 192).

3.2 Kestävyys harjoittelu intervallimenetelmällä

Kestävyys harjoittelun ei tarvitse olla ainoastaan yhtäjaksoista, vaan myös intervallityyppisellä harjoittelulla päästään vastaaviin harjoitusvaikutuksiin (Lamb, 1984, 200). Intervallityyppistä harjoittelua käytetään Nummelan (1997b, 183) mukaan pääasiassa anaerobista kestävyyttä kehitettäessä. Vuorimaa ja Seppänen (1986, 65) esittävät intervalliharjoittelun käyttämistä myös aerobisen perus- ja vauhtikestävyyden parantamiseen.

Intervalliharjoittelun etuna on hermo-lihasjärjestelmän tottuminen kovempaan suoritusnopeuteen ja harjoitusmuodon avulla kyetään kovempaa suoritustehoa harjoittamaan pidempään (Lamb 1984, 202). Aerobisen kapasiteetin kehittämiseksi tulisi palautusjaksojen olla

lyhyitä. Jos halutaan pitää pidempiä palautuksia, myös työosuuksien pituuden tulisi selkeästi kasvaa harjoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi. (Lamb 1984, 202-203.)

3.3 Aerobinen määräintervalliharjoittelu

Vuorimaan (2001b) esittämän aerobisen määräintervalliharjoittelun avulla voidaan tehdä määrällisesti enemmän vauhdikasta harjoittelua ilman haitallisen maitohapon muodostumista. Aerobisessa määräintervalliharjoittelussa suoritusteho on anaerobisen kynnyksen ja maksimaalisen hapenottokyvyn välissä. Toistojen pituus on 30–90 sekuntia ja palautuksen kesto 15–30 sekuntia. Palautus tapahtuu aktiivisena, mutta erittäin matalatehoisena, esimerkiksi kävelynä. Tällainen harjoittelu soveltuu erityisesti palloilulajien harrastajille ja nuorille kestävyysurheilijoille, jotka erikoistuvat lyhytkestoisempiin kestävyyslajeihin. (Vuorimaa 2001b.) Lasten leikkiä voisi pitää aerobisen määräintervalliharjoittelun pelkistettynä muotona.

Koska nuorten liikunnallinen harrastaminen sisältää nykyisin yhä vähemmän perinteistä, jatkuvaa ja pitkäkestoista kestävyysharjoittelua, on intervallityyppisellä harjoittelulla merkittävä osuus nuorten kestävyyskunnan kehittymisessä. Monissa lajeissa työosuudet ovat kuitenkin liian lyhyitä ja palautusjaksot liian pitkiä kestävyuden kehittymisen kannalta riittävän harjoitusvaikutuksen saamiseksi.

3.4 Lasten ja nuorten kestävyysharjoittelu

Lasten valmennuksessa viitataan usein riskeihin, joita ylimääräinen kuormitus lapsuusiässä saattaa aiheuttaa. Lapsen elimistö on kuitenkin käytännön kokemusten ja tutkimustulosten mukaan erittäin sopeutumiskykyinen fyysiseen rasitukseen ja yllirasittumisen mahdollisuus on täten erittäin pieni. Erityisen sopeutuvainen lapsen elimistö on kestävyysharjoitteluun. Nykyajan yhteiskunnassa voidaankin olla enemminkin huolestuneita lasten ja nuorten alikuormittumisesta, koska luonnollinen liikunta on heillä vähentynyt. Tämä aiheuttaa selkeitä muutoksia lasten ja nuorten kestävyyskunnossa. (Vuorimaa & Mero 1990, 145.)

Terveiden lasten ja nuorten fyysistä kuormitusta voidaan kestävyystyyppisessä harjoittelussa nostaa nopeasti, kunhan kehittyvän elimistön erityispiirteisiin ja yksilön kehitystasoon kiinnitetään riittävä huomiota. Pääpiirteiltään lasten ja nuorten kestävyysharjoittelu on saman suuntaista aikuisten tekemän harjoittelun kanssa. Harjoittelussa täytyy kuitenkin

huomioida, että alle 12-vuotias lapsi pystyy nostamaan hapenottonsa yli 50 prosenttiin maksimista jo puolessa minuutissa, kun aikuisurheilija kykenee samassa ajassa saavuttamaan ainoastaan 30 prosenttia maksimaalisesta hapenotostaan. Lapsilla siis lyhyt 30–90 sekunnin kovatehoinen suoritus vastaa samaa kuin aikuisilla vastaavan tehoinen 2–5 minuuttia kestävä suoritus. (Vuorimaa & Mero 1990, 145-148.)

Toinen lasten kestävyysharjoittelussa huomioitava seikka on lasten huomattavasti aikuisia heikompi anaerobinen kapasiteetti. Lasten kyky muodostaa ja sietää maitohappoa on aikuisia heikompi. (Rotstein, Dotan, Bar-Or & Tenenbaum 1986; Vuorimaa & Mero 1990, 148.) Tämä johtuu pääasiassa lasten aineenvaihduntaan vaikuttavien entsyymien vähäisemmästä aktiivisuudesta (Vuorimaa & Mero 1990, 148). Kuitenkin lasten elimistö reagoi nopeuskestävyysharjoitteluun samalla tavoin kuin aikuisilla, eli lihasten glykogeenipitoisuutta voidaan lisätä, samoin kuin kykyä käyttää glykogeenia energiaksi. Lisäksi laktaatin maksimipitoisuutta veressä voidaan nostaa. (Rotstein ym. 1986.) Nykytietämyksen mukaan esipuberteetti ei ole sopiva aika anaerobisen kapasiteetin kehittämiseen (Nummela 1997c). Runsas nopeuskestävyysharjoittelu aiheuttaa elimistön happamoitumista, joka on pitkään kestävä elimistölle haitallista (Vuorimaa 1990, 328).

3.5 Kestävyysharjoittelun vaikutukset

3.5.1 Kestävyysharjoittelun fysiologiset vaikutukset

Kestävyysharjoittelun seurauksena *sydänlihaksessa* tapahtuu rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia: iskutilavuus kasvaa, sykemäärä laskee, lepovaihe pidentyy ja sähköinen stabiiliteetti paranee. Tästä seuraa sydämen oman hapentarpeen vähentyminen ja se vaihe, jolloin sydän saa happea ja ravintoa pitenee. Sydämen rakenteessa tapahtuu selkeitä muutoksia: massa kasvaa, ontelot suurenevät ja lihasseinämät paksuuntuvat. (McArdle ym. 1991, 429-433; Rehunen 1997, 24-26.)

Veren kokonaismäärä ja kokonaishemoglobiinipitoisuus kasvaa Kestävyysharjoittelulla voidaan lihasten hiussuoniston tiheyttä kasvattaa jopa 40 prosenttia. (McArdle ym. 1991, 429-433; Rehunen 1997, 26-27.) Rehunen (1997, 27) mukaan liikunta ei muuta punasolujen tai hemoglobiinin määrää tietyssä tilavuudessa mutta lisää molempien absoluuttista kokonaismäärää, joka puolestaan on seurausta veren tilavuuden kasvusta. Useissa tutkimuksissa on kuitenkin havaittu erityisesti kestävyysurheilijoiden veren hemoglobiinipitoisuu-

den olevan verrokkiryhmää pienempi. Tämä on selitetty sopeutumisreaktioihin kuuluvalla veren tilavuuden laajenemisella, eli plasmatilavuus on kasvanut hemoglobiinin määrää nopeammin. (Fogelholm & Rehunen 1996, 155-156.) Pitkään jatkuneella kestävyysharjoittelulla voidaan verimäärää nostaa jopa 1-2 litralla ja kokonaishemoglobiini määrää vastavasti 200–300 grammalla (Rehunen 1997, 27). Lisäksi veren virtausominaisuudet paranevat, HDL pitoisuus kasvaa ja verisolun kemiallinen koostumus muuttuu hapen hyväksikäyttöä tehostavaksi (Rehunen 1997, 26). Convertinon (1991) mukaan jo 3–5 kestävyysharjoituskerran jälkeen plasman ja koko veren tilavuus kasvaa. Kestävyysharjoittelu vaikuttaa siis joiltakin osin erittäin nopeasti.

Verenhiyttymisen haittavaikutukset vähenevät kestävyysharjoittelun myötä. Trombosyyttien eli verihiutaleiden kasautuminen ja yhteen liimautuminen vähenee ja sydänveritulpan todennäköisyys laskee. *Systolinen verenpaine* laskee säännöllisen kestävyysharjoittelun vaikutuksesta 6–10 mmHg. (Rehunen 1997, 25-26.)

Kestävyysharjoittelu lisää erityisesti hitaiden, mutta myös jonkin verran nopeiden *lihassolujen* tilavuutta. Molempien lihassolujen aerobinen kapasiteetti paranee. Kestävyysharjoittelun vaikutuksesta mitokondrioiden määrä luurankolihasissa lisääntyy ja niiden koko ja kapasiteetti hapenottoon paranee. Lihaksen kyky käyttää hyödykseen rasvaa ja varastoida glykogeenia kehittyy kestävyysharjoittelun myötä. (McArdle ym. 1991, 429-433; Rehunen 1997, 41.) Naisilla kestävyysharjoittelu lisää mitokondrioiden määrää luurankolihasissa miehiä enemmän (Rehunen 1997, 295).

Aerobinen harjoittelu vaikuttaa usein kehon koostumukseen rasvakudosta vähentävästi. (McArdle ym. 1991, 433.) Pitkäkestoinen, yli 1,5 tuntia kestävä, fyysinen suoritus lisää *perusaineenvaihduntaa* ja ruoan aiheuttamaa lämmöntuottoa. Liikunnan pitkäaikaisvaikutuksia on tutkittu enimmäkseen miehillä. Hyvin harjoitelleilla urheilijoilla perusaineenvaihdunta on noin kymmenen prosenttia korkeampi kuin liikuntaa harrastamattomilla, kun sitä on mitattu 24 tunnin kuluttua edellisestä harjoituksesta. (Fogelholm & Rehunen 1996, 133.)

Aktiivinen fyysinen harjoittelu lisää myös supistuvan lihasproteiinin, hemoglobiinin, myoglobiinin ja energia-aineenvaihdunnan entsyymien määrää elimistössä. Edellä mainitut reaktiot saattavat lisätä vitamiinien ja kivennäisaineiden tarvetta. Ravintoaineiden hapettamista säätelevien entsyymien toiminnan tehostuminen on yksi tärkeimmistä kestävyyttä lisäävistä toiminnoista lihassoluissa. Tällöin anaerobisen energian tarve pienenee ja suori-

tuskyvyille tärkeitä lihaksen glykogeenivarastoja säästyy. Nopeuskestävyys harjoittelu aiheuttaa päinvastaisen reaktion, jossa glykogeenia hajottavien entsyymien toiminta lisääntyy ja anaerobinen suorituskkyky paranee, eli energiaa tuotetaan tehokkaammin hapettomasti. (Fogelholm & Rehunen 1996, 148.)

Kestävyys harjoittelun pääasiallinen tarkoitus on yleensä kehittää yksilön *maksimaalista hapenottokkykyä*. Tämän kehittymiseen fyysisen aktiivisuuden kautta liittyy keskeisesti käsite *harjoitettavuus*. Sillä kuvataan elimistön kykyä sopeutua toistuviin fyysisiin ärsykkeisiin. Harjoitettavuuteen vaikuttavat samat tekijät kuin aerobisen kestävyuden kehittymiseen harjoittelemattomilla yksilöillä, eli ikä, sukupuoli ja geneettiset tekijät, jotka puolestaan vaikuttavat yksilön harjoitusherkkyyteen. Harjoitettavuudessa on yksilöiden välillä suuria eroja. Tutkittaessa 47 miehellä 15–20 viikon pituisen kestävyys harjoittelujakson vaikutuksia maksimaaliseen hapenottoon, havaittiin joillakin yksilöillä jopa yli litran suuruisia muutoksia hapenotossa, kun taas joillakin yksilöillä ei tapahtunut lainkaan muutoksia. (Bouchard, Malina & Perusse 1997, 92-97.)

Myös Vuorimaan ja Seppäsen (1986, 34) mukaan maksimaalinen hapenottokkyky on suurelta osin riippuvainen perimästä: harjoitettavuus on perimältään heikoilla noin kymmenen prosenttia, kun taas lahjakkailla yksilöillä noin 20 prosenttia eli kaksi kertaa parempi. Oikarainen ja Seppänen (1978, 51) puolestaan totesivat, että useiden vuosien tehokkaalla harjoittelulla hapenottokkykyä voidaan parantaa korkeintaan 45–50 prosenttia. Saman suuntaisia tuloksia esittää Hamner (1993), jonka mukaan jokaisella ihmisellä on luontainen maksimaalinen hapenottokkykynsä, jota parhaimmassa tapauksessa voidaan parantaa maksimissaan 50 prosentilla. Kantolan ja Ruskon (1984, 23) mukaan systemaattisella harjoittelulla voidaan lisätä maksimaalista hapenottoa 30–40 prosenttia, mutta harjoittelemattomilla yksilöillä 10–20 prosentin parannus hapenottoon on helposti saavutettavissa muutamassa kuukaudessa.

3.5.2 Kestävyys harjoittelun psykologiset vaikutukset

Liikunnalla ja erityisesti kestävyysliikunnalla on todettu olevan mielialaa kohentavaa vaikutusta. Poikittais- ja pitkittäistutkimuksissa on todettu aerobisella harjoittelulla olevan masennusta ja levottomuutta vähentävä vaikutus, lisäksi sillä voidaan vähentää stressin haitallisia vaikutuksia ja vahvistaa itseluottamusta. Nykyisten käsitysten mukaan aerobista harjoittelua voitaisiin käyttää hoitomuotona kliinisessä psykologiassa ja terapeuttisessa

hoidossa. (Raglin 1990; Emery, Hauck, MacIntyre, Leatherman & Nelson 1994; Salmon 2001.)

Kestävyysharjoittelun on todettu vaikuttavan myös lapsiin ja nuoriin. Hinklen ym. (1993) tekemässä tutkimuksessa viisi kertaa viikossa tehty juoksuharjoittelu lisäsi oppilaiden luovuutta, tilakäsitystä ja verbaalisia taitoja verrattuna kontrolliryhmään.

Kestävyysliikunnan yleisimmät positiiviset vaikutukset johtuvat pääosin fyysisen kunnon kehittymisestä ja kehon rakenteen positiivista muutoksista (King, Taylor, Haskell & DeBusk 1989). Psykologisten muutosten aikaansaamiseksi tehtävän kestävyysharjoittelun kestoista, tehosta ja frekvensistä on ristiriitaisia käsityksiä. Yleinen käsitys on, että pitkäkestoisen aerobisen harjoittelun vaikutus on kovempitehoista harjoittelua tehokkaampaa, kun halutaan positiivisia psykologisia muutoksia. Samoin on todettu, että psykologisten vasteiden saamiseksi tulee hapenoton kehittyä. (King ym. 1989.) Tätä väittämää tukee Koltynin, Raglinin, O'Connorin ja Morganin (1988) tutkimus, jossa todettiin, ettei voimaharjoittelulla ole vaikutusta ahdistukseen. Edellä mainituista on kuitenkin eriäviä tutkimustuloksia. Liikunnan harrastamisen määrän on todettu vaikuttavan yhtä paljon ahdistukseen kuin aerobisen kunnon kehittymisen. Liikunnan harrastamisen positiiviset vaikutukset ovat paljolti riippuvaisia myös sosiaalisista tekijöistä. (King ym. 1989.)

Kestävyysharjoittelulla on myös negatiivisia vaikutuksia, jotka liittyvät yleensä liialliseen harjoitteluun ja mahdolliseen ylikuntotilaan. Joissakin tapauksissa on todettu kestävyysurheilijoilla harjoittelusta tulleen pakonomaista, jonka seurauksena on ollut vammoja ja syömishäiriöitä sekä mielialanvaihtelua (Katz 1986; Morgan & O'Connor 1989).

3.5.3 Kestävyysharjoittelun vaikutukset lapsilla ja nuorilla

Välimäki (1989, 3) on todennut aerobisen kapasiteetin olevan lapsilla alhaisemman kuin aikuisilla, mutta lisääntyvän tasaisesti koko lapsuusiän ajan. Lapsilla ja nuorilla kestävyysharjoittelu aiheuttaa samansuuntaisia muutoksia kuin aikuisilla kestävyysurheilijoilla. Lapsen sydämessä tapahtuva hypertrofinen kasvu, jota tapahtuu harjoittelun vaikutuksesta on samakaltaista kuin sydämen luonnollinen kasvu. Sydämen massan kasvu on voimakaimmillaan pojilla 14–15-vuotiaana. Samassa iässä alkaa syketiheys harjoittelun vaikutuksesta laskea niin levossa kuin submaksimaalisessa ja maksimaalisessa lihastyössä. Verenkierron kokonaiskapasiteetti kestävyysasuorituksista suoriutumiseen paranee puberteetti-ikässä usean tekijän yhteisvaikutuksena. Sydän- ja verenkiertojärjestelmän toimintaan lap-

silla vaikuttavat rinnakkain fyysinen harjoittelu ja luonnollinen kasvu. Sykkeen palautuminen rasituksen jälkeen on lapsilla yleensä erittäin nopeaa, mutta harjoitteleilla lapsilla vielä nopeampaa kuin harjoittelemattomilla. (Vuorimaa & Mero 1990, 138-140.) Erityisesti riittävän nuorena aloitettu aerobinen kestävyys harjoittelu saa keuhkoissa aikaan sopeutumis- muutoksia: tilavuuden kasvua ja kaasujen vaihtokyvyn kehittymistä (Rehunen 1997, 17).

Alle kymmenvuotiailla lapsilla aerobinen harjoitettavuus on huono: tutkimusten mukaan muutokset maksimaalisessa hapenottokyvyssä mitattuna ml/kg/min ovat alle viisi prosenttia. Siitä ei ole varmuutta, johtuuko hapenottokyvyn heikko kehittyminen huonosta harjoitettavuudesta, eli heikosta adaptaatiosta aerobiseen harjoitteluun, vai harjoittelun puutteellisuudesta. Vanhemmilla lapsilla ja nuorilla aikuisilla kestävyys harjoittelun vaikutukset ovat selkeämpiä mutta vaikeita tarkastella luotettavasti. Ongelmia vertailututkimuksiin harjoitteleiden ja harjoittelemattomien välille, tuo aktiivisten nuorten valikoituminen liikunta-aktiivisuuden kontrollointi, kasvupyrähdyksen ajoittuminen ja seksuaalinen kypsyminen. (Malina & Bouchard 1991, 385-387.)

Säännöllisen harjoittelun vaikutuksesta kehon rasvaton paino kasvaa ja rasvan osuus vähenee. Rasvattoman painon kasvu ja rasvan osuuden vähentyminen on pojilla nopeampaa kuin tytöillä. (Malina & Bouchard 1991, 374-376.) Owens, Gutin, Allison, Riggs, Ferguson, Litaker ja Thompson (1999) totesivat neljän kuukauden säännöllisen kestävyys harjoittelun vähentäneen merkittävästi rasvan osuutta kehossa 7–11-vuotiailla lapsilla.

Kestävyys harjoittelun vaikutuksesta lapsilla ja aikuisilla luiden tiheys, paksuus ja mineraalipitoisuus kasvavat. Kova kestävyys harjoittelu saattaa aiheuttaa häiriöitä kuukautiskierrossa ja sitä kautta laskea tyttöjen luiden mineraalipitoisuutta. Harjoittelumäärässä saattaa olla tietty piste, jossa mineraalipitoisuuden lisääntyminen vaihtuu mineraalin vähenemiseen luissa. (Malina & Bouchard 1991, 377.) Kova kestävyys harjoittelu saattaa laskea murrosikäisten tyttöjen kehon rasvaprosenttia, jonka seurauksena kuukautisten alkaminen viivästyy (Malina & Bouchard 1991, 381).

Hitaiden lihassolujen pinta-ala kasvaa ja hiilihydraattiainevaihdunta lisääntyy kestävyys harjoittelun vaikutuksesta myös lapsilla ja nuorilla (Malina & Bouchard 1991, 377-379).

Maksimaalista hapenottokykyä käytetään monesti kestävyys suorituskyvyn mittarina. Lapsilla se kuitenkin ennustaa suorituskykyä heikommin kuin aikuisilla. Lapsi pystyy voimal-

la, nopeudella ja teknisellä osaamisella kompensoimaan heikkoa kestävyyttä ja pientä hapenottoa. (Vuorimaa & Mero 1990, 143.)

4 AEROBISEN KESTÄVYYDEN MITTAAMINEN

4.1 Aerobisen kestävyuden mittausmenetelmät

Aerobista kuntoa voidaan testata monella tavalla. Huippu-urheilijoiden testaamiseen käytetään yleensä suoraa maksimaalisen hapenottokyvyn maksimitestiä tai joissakin tapauksissa epäsuoria arviointimenetelmiä. Perinteinen kunnon seurantatapa on maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen, joka toimii yleisimpänä aerobisen kestävyuden kuvaajana ja on tärkein fyysisen kunnon osatekijä. Suorat maksimitestit tehdään laboratorio-olosuhteissa, joissa analysoidaan hengityskaasuja ja veren laktaattipitoisuuksia. Kestävyyttä voidaan mitata myös erilaisilla suorituskykytesteillä. (Keskinen 1997, 314.)

Epäsuoria maksimaalisen hapenoton testejä tehdään arvioimalla sykkeen ja kuorman lisäämisen välisen riippuvuuden avulla maksimaalista hapenottokykyä. Epäsuoria testejä tehdään tavallisille ihmisille ja kuntoilijoille. Kaikkia ei voida testata suorilla testeillä. (Keskinen 1997, 316.) Käytettävää testiä pohdittaessa tulee ottaa huomioon mittausten tarkoitus, mitattava kohderyhmä, mittausolosuhteet ja käytössä olevat resurssit. Täysin ihanteellista testiä fyysisen kunnon mittaamiseen ei ole kehitetty. (Rusko 1976, 57.) Rusko toteasi edellä mainitun jo vuonna 1976, toisaalta vielä nykytietämykselläkin on mahdotonta kehittää kaikin puolin ihanteellista testiä fyysisen kunnon mittaamiseksi, koska hyvän testin kriteerit ovat ristiriidassa keskenään ja täten kaikkien kriteerien yhdistäminen yhteen testiin onnistuneesti on mahdotonta.

4.2 Aerobisen suorituskyvyn mittaamisen kriteerit

Rusko (1976, 56) on asettanut kestävyuden mittaamiseen käytettävälle kuormitukselle seuraavia kriteerejä: 1) Käytettävän kuorman tulee aktivoida suuri osa kehon suurista lihaksista. 2) Aerobista suorituskykyä mitattaessa tulisi kehon lihaksista olla käytössä vähintään 1/6. Täten ainoastaan ylävartalolla tehty suoritus ei täytä ehtoa. 3) Testisuorituksen tulisi olla sellainen, ettei se vaadi erityistä taitoa, eikä toisaalta suorituksen oppiminen vaikuta tuloksiin. 4) Hetkellinen työteho täytyy olla portaattomasti säädettävissä. 5) Testin kuormitusmuodon tulisi sopia kaikenikäisille, -kuntoisille ja -kokoisille henkilöille. 6) Kuormitusmuodon tulisi olla turvallinen ja tutkittavalle mieluinen. 7) Laboratoriossa tehtävissä suorissa maksimitesteissä tulee hetkellinen työteho ja työn kokonaismäärä kyetä mittaamaan

tarkasti ja ilmoittamaan se fysikaalisesti hyväksytyinä yksiköinä. 8) Mittausten tekemisen helpottamiseksi tulisi koehenkilön olla suorituksen aikana paikallaan. (Rusko 1976, 56-57.)

4.3 Aerobisen kestävyuden mittaaminen juoksutesteillä

Maksimaalisen hapenoton arvioiminen epäsuorien kenttätestien perusteella on yleisimpiä aerobisen kapasiteetin mittaamenetelmiä (O’Gorman, Hunter, McDonnacha & Kirwan 2000). Keskinen (1997, 319) mukaan käytetyimpiä testejä ovat Cooperin kehittänyt 12 minuutin juoksutesti ja myöskin juoksemalla suoritettava 1,5 mailin kestävyystesti. Kenttätestien etuna on helppo saatavuus, alhaiset kustannukset sekä ajan säästäminen. Luonnollisissa olosuhteissa tehdyissä testeissä ei esiinny laboratoriotestien rajoituksia ja samanaikaisesti kyetään mittaamaan useita koehenkilöitä. Jos käytössä oleva kenttämittausmenetelmä on riittävän validi, niin se antaa yhteneviä, joskaan ei yhtä tarkkoja tuloksia kuin laboratoriotestit. (O’Gorman ym. 2000.) Testien validiteettikertoimen tulisi olla 0.80 tai enemmän ollakseen validi (Grant, Joseph & Campagna 1999).

4.3.1 Juoksu motorisena suorituksena ja soveltuvuus kestävyuden mittaamiseen

Juoksu lajiteknisenä suorituksena asettaa tiettyjä vaatimuksia kehon koostumukselle ja toiminnalle, jotta nopea ja taloudellinen juoksuaskel on mahdollinen. Koska juoksussa liikutetaan oman kehon painoa, kevytrakenteisuudesta on selvää hyötyä suorituksessa. Samoin pitkät alaraajat ja kehon alhainen rasvamäärä edesauttavat juoksua. Lisäksi tulee huomioida ylävartalon lihaksiston energiankulutusta lisäävä vaikutus. (Vuorimaa & Sepänen 1986, 27-28.) Juoksun taloudellisuuteen vaikuttavat pääasiassa yksilölliset erot juoksutaidossa ja kehon anatomisissa tekijöissä, mutta myös hermoston ja lihaksiston tehokkuudella ja taloudellisuudella on merkitystä. Juoksulle, toisin kuin kävelyllä ei voida asettaa tiettyä taloudellisinta nopeutta, vaan se vaihtelee suuresti yksilöiden välillä. (Martin & Sanderson 2000, 661-662.)

Yksilön luonnollinen askellusnopeus ja askelpituus ovat yleensä lähellä henkilön optimaalisinta. Juoksunopeuden lisääminen tapahtuu yleensä ja myöskin teoreettisesti helpoiten askelnopeutta eli juoksun frekvenssiä lisäämällä. Samalla hapen tarve lisääntyy lineaarisessa suhteessa frekvenssiin nähden. Askelnopeuden lisääminen edellyttää nopeampaa kontaktia juoksualustaan, mikä puolestaan asettaa vaatimuksia alaraajojen lihaksistolle ja niiden hermotukselle sekä juoksutekniikalle. Juoksuaskeleen tukivaiheen kestolla on todettu

olevan suora yhteys ($r = 0.49$) hapenkulutukseen. Mitä pidempään kontakti alustaan kestää, sitä epätaloudellisempaa juoksu on. (Martin & Sanderson 2000, 662-663.)

Lihasten mekaaninen teho on suoraan ja voimakkaasti yhteydessä ($r > 0.79$) juoksunopeuteen ja hapen kulutukseen. Lihasten merkittävin vaikutus juoksuun tapahtuu askeleen tukivaiheessa, jossa lihastyö on monilla lihaksilla isometristä ja muutokset lihaspituuksissa ovat pieniä. Juoksu onkin taloudellisinta lihastyön osalta silloin kun konsentrisen lihastyö on mahdollisimman pientä ja eksentrisen sekä isometrinen lihastyö ovat tehokasta. (Martin & Sanderson 2000, 663-664.)

Lihaksiston liikkuvuus on myöskin merkittävässä osassa juoksun taloudellisuuden optimoimiseksi. Useissa tutkimuksissa on todettu liikkuvuus- ja venytysharjoitteiden vähentävän koehenkilöillä hapenkulutusta juoksuosuorituksessa. (Martin & Sanderson 2000, 664.) Lapset pystyvät kompensoimaan aikuisiin verrattuna heikompaan hapenottokykyään juoksun paremmalla taloudellisuudella (Billat, Delamarche, Delamarche & Monnier 1992).

4.3.2 Cooperin 12 minuutin juoksutesti

Cooper (1969, 76) on kehittänyt aerobista kuntoa mittaavan testin, jossa tarkoituksena on edetä 12 minuutin aikana mahdollisimman pitkä matka tasaisella pitävällä alustalla. Testin tulos ilmoitetaan saavutettuna metrilukemana. Vaikka Cooper-testiä pidetään yksinkertaisena kestävyyskenttätestinä, tarkkojen tulosten saamiseksi jokaisen koehenkilön matka pysähtymiskohtaan tulee mitata tarkasti, mikä ei ole aina helppoa (O’Gorman ym. 2000). Nupposen (1981b, 189) kokoamien eri tutkimustulosten mukaan Cooper-testin korrelaatio suoraan maksimihapenottotestiin vaihteli 0.34 ja 0.90 välillä. Cooper itse ilmoitti testinsä ja maksimaalisen hapenoton korrelaatioksi 0.90 (Baumgartner & Jackson 1975). Uudemmissa tutkimuksissa vastaava korrelaatiokerroin jäi pienemmäksi. O’Gorman ym. (2000) tekemässä tutkimuksessa korrelaatiokerroimeksi saatiin 0.67, kun koehenkilöinä oli käytetty kilpaurheilijoita ja rugby pelaajia. Lamb (1984, 183) puolestaan pitää 12 minuutin juoksutestiä karkeana aerobisen kunnan määrittäjänä. Hänen mukaansa se mittaa ennenminkin koehenkilön kestävyysjuoksu kykyä. Sama ongelma ilmenee varmastikin kaikissa juosten tehdyissä kestävyystesteissä.

4.3.3 Muut kestävyysjuoksutestit

Kestävyysjuoksutestit suoritetaan Cooper-testin tavoin tasaisella alustalla, johon on helppo mitata haluttu matka. Tavoitteena on selviytyä ennalta määrätystä matkasta mahdollisimman nopeasti. Yleisin käytetty testimatka on 1,5 mailia. (Keskinen 1997, 319.) Grant ym. (1999) pitävät 1,5 mailin juoksutestiä hyvänä silloin kun henkilöitä on testattava runsaasti samanaikaisesti, esimerkiksi koululaisia liikuntatunnilla. Grant ym. (1999) jatkaa, että testi on reliaabeli ja validi mitattaessa nuoria, terveitä miehiä ja naisia aina 35 ikävuoteen asti. Perinteisten kestävyysjuoksutestien, joiden pituus vaihteli 600 jaardista 12 minuuttiin ja tehtiin 12–15-vuotiailla, maksimaalisen hapenoton ja juoksutuloksen korrelaatio vaihteli 0.61 ja 0.94 välillä (Liu, Plowman ja Looney 1992). Mello, Murphy ja Vogel (1988) saivat tutkimuksissaan hyväkuntoisilla aikuisilla kahden mailin (3218m) juoksutestin ja maksimihapenoton korrelaatioksi 0.75.

20 metrin sukkulajuoksutesti on Légerin ja Lambertin (1982) laajalle käyttäjäryhmälle kehittämä maksimaalisen hapenottokyvyn testi. Siinä tasaiselle pitävälle alustalle merkitään näkyvästi kaksi viivaa, joiden välinen etäisyys on 20 metriä. Testiä suorittavan henkilön tulee liikkua viivojen välissä ja koskettaa niitä jalallaan samanaikaisesti kasettinauhurilta tulevan äänimerkin kanssa. Aloitusnopeus on 8 km/h ja kasvaa minuutin jälkeen 9 kilometriin tunnissa ja sen jälkeen 0,5 km/h joka minuutti. Testi loppuu, kun koehenkilö ei ehdi kahtena perättäisenä sukkulan välinä koskettamaan viivaa äänimerkkiin mennessä tai keskeyttää vapaaehtoisesti. Joukkuelajien keskuudessa sukkulajuoksutesti on paljon käytetty aerobisen kunnan mittari. (O’Gorman ym. 2000.) 20 metrin sukkulajuoksutesti soveltuu paremmin lapsille, koska he ovat lyhyempiä ja täten käännöksen merkitys tulokseen on pienempi kuin isommilla henkilöillä, joilla kääntyminen on vastaavasti hitaampaa. Myös kääntymistekniikan oppiminen ja koehenkilöiden lihasvoima vaikuttavat käännöksen nopeuteen ja sitä kautta lopputulokseen. (Grant ym. 1999.) Liun ym. (1992) kokoamien tutkimustulosten mukaan 20 metrin sukkulajuoksutestin validiteetti suhteessa laboratorioissa tehtyihin mittauksiin vaihteli 0.51 ja 0.90 välillä, sekä toistoreliabiliteetti 0.87 ja 0.93 välillä. O’Gorman ym. (2000, 64) tutkivat sukkulajuoksutestiä tavallisilla kilpaurheilijoilla sekä rugby pelaajilla ja saivat maksimihapenoton korrelaatioksi edellä mainituilla 0.41 ja jälkimmäisillä 0.42. Urheilijoita mitattaessa lajitaustalla ei näytä olevan merkitystä validiteettiin, mutta urheilijoilla testi mittaa hapenottokykyä heikommin kuin normaalikuntoisilla (O’Gorman ym. 2000, 64).

4.3.4 Kestävyysjuoksun ja 20 metrin sukkulajuokсутестin vertailua

Van Mechelen, Hlobil ja Kemper (1986) tutkivat 20 metrin sukkulajuoksun ja 6 minuutin juokсутестin validiteettia maksimaalisen hapenoton mittauksessa. Koehenkilöinä 41 tyttöä ja 41 poikaa, iältään 12–14-vuotiaita. Poikien maksimaalisen hapenoton keskiarvoksi mitattiin 53,2 ml/kg/min. ja tyttöjen 44,1 ml/kg/min. Korrelaatio maksimihapenottoon oli sukkulajuokсутестissä pojilla 0.68 ja tytöillä 0.69. Vastaavat kertoimet verrattaessa 6 minuutin juoksuun olivat pojilla 0.51 ja tytöillä 0.45. (Van Mechelen ym. 1986.) Tutkimuksen tulos on samansuuntainen teorian kanssa, jonka mukaan motivaatiolla on selkeä merkitys perinteisissä kestävyysjuokсутesteissä. Erityisesti tytöillä motivaation vaikutus korostuu. Kuuden minuutin kestävyysjuoksun ja 20 metrin sukkulajuoksun korrelaatiot laboratoriossa mitattuun maksimihapenottoon erosivat toisistaan (0.63 vs. 0.76). Ero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. (Van Mechelen ym. 1986.) Tarkasteltaessa kenttätestien korrelaatioita suoriin maksimitesteihin tulee huomioida ryhmän homogeenisuuden vaikutus tuloksiin (Lamb 1984; Van Mechelen ym. 1986).

4.3.5 Aero bisen kenttätestin valintaan vaikuttavia tekijöitä

Maksimaalisissa kenttätesteissä on terveysriskejä aiemmin liikuntaa harrastamattomille, mutta urheilijoilla sekä terveillä lapsilla ja nuorilla terveydelliset riskit ovat vähäiset (Keskinen 1997, 319). Maksimitesteissä oikean tuloksen saaminen perustuu maksimaaliseen yritykseen. Mitattavan henkilön tulee olla motivoitunut testiin jaksakseen taistella väsymistä vastaan ja näin parantaakseen tulostaan. (Grant ym. 1999.) Kestävyysjuokсутестit mittaavat aerobisen kunnon lisäksi henkilön motivaatiota kyseiseen toimintaan. Sukkulajuokсутesti on edellä esitetyistä testeistä fyysisesti ja psyykkisesti kevein suorittaa. O’Gormanin ym. (2000) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että 20 metrin sukkulajuokсутестin jälkeen koehenkilöillä oli veren laktaattipitoisuus huomattavasti alhaisempi kuin cooper- tai 3000 -metrin juokсутестin jälkeen. Lisäksi todettiin, että Borgin -asteikolla¹ mitattuna rasittavuus sukkulatestissä oli selkeästi alhaisempi kuin muissa juokсутesteissä (O’Gorman ym. 2000).

¹ 15-luokkainen, yksilön subjektiiviseen kokemukseen perustuva fyysisen rasituksen arviointimenetelmä (Borg 1998).

Sukkulajuoksutesti on sopiva aerobisen kunnan mittari heikosti motivoituneille koululaisille tai jos pidempään juoksutestiin ei ole sopivia olosuhteita. Suuren joukon testaaminen sillä vie aikaa.

Mitattaessa hyväkuntoisten henkilöiden aerobista kestävyyttä tulisi käyttää jotain perinteistä kestävyysjuoksutestiä sukkulajuoksun sijaan, koska jälkimmäisen kesto on liian lyhyt maksimaalisen steady-state tilan saavuttamiseen. (O’Gorman ym. 2000.) Aerobista kestävyyttä mitattaessa tulee testisuorituksen intensiteetin ja keston olla riittävä koehenkilön maksimaalisen hapenoton saavuttamiseksi. Lyhyemmillään testin kesto on noin 3–4 minuuttia. (Lamb 1984, 178.) Fogelholmin ja Vuorimaan mukaan (1991, 42) testattaessa maksimihapenottoa juoksutestillä tulisi juostavan matkan olla sellainen, että testattava kykenee pitämään maksimaalista aerobista energiantuottotehoa yllä noin 10 minuutin ajan, kun kyseessä on harjoitellut yksilö. Cooper-, 1500 ja 2000 metrin juoksutestin kesto riittäisi näin ollen lasten ja nuorten aerobisen kunnan testaamiseen.

5 LASTEN JA NUORTEN KESTÄVYYSKUNTO JA SIIHEN YHTEYDESSÄ OLEVAT TEKIJÄT

5.1 Fysiologisten ja perinnöllisten tekijöiden vaikutus kestävyyskuntoon

Malina ja Bouchard (1991, 383) jakavat aerobiseen kestävyyskuntoon vaikuttavat perinnölliset tekijät kolmeen osaan: sukupuoleen, ilmiäsuun ja erityiseen geneettiseen vaihteluun. Harjoittelemattoman yksilön maksimaalinen hapenottookyky määräytyy pääasiassa kehon koosta, kypsyyden tilasta ja sukupuolesta. Näiden kolmen muuttujan lisäksi kestävyyskuntoon vaikuttavat rakenteelliset, fysiologiset ja biokemialliset tekijät (Malina & Bouchard 1991, 212.) Amstrong ja Welsman (2001) totesivat tutkimuksessaan kehon painon ja pituuden sekä iän olevan maksimaalisen hapenoton määräävimmit tekijät.

Geeniperimä vaikuttaa lapsen kasvunopeuteen, kasvun ajoittumiseen, seksuaaliseen kypsymiseen sekä kehon kokoon ja muotoon. Lisäksi geeniperimällä on suuri vaikutus hitaiden ja nopeiden lihassolujen suhteeseen, lihassolujen kokoon, lihasten entsyymitoimintaan sekä hiilihydraatti- ja rasva-aineenvaihduntaan. (Malina & Bouchard 1991, 319-322. Lauderdale, Fabsitz, Meyer, Sholinsky, Ramakrishnan ja Goldberg (1997) esittävät, että geeniperimällä on yhteys kovatehoisen liikunnan säännölliseen harrastamiseen.

Pelkkien geenien vaikutus aerobiseen suoritukseen on vähäisempi, mitä on oletettu. Kun iän, sukupuolen, kehonpainon ja kehon rasvattoman painon vaikutus kontrolloidaan jäävät yksilöiden välisesti erot maksimaalisessa hapenottookyvyssä pieniksi. Tästä voidaan päätellä kestävyyskuntoon vaikuttavan olevan pääosin riippuvainen yksilön ilmiäsuusta, johon geneettinen vaihtelu vaikuttaa. Toisaalta kestävyysurheilussa yksilöiden ilmiäsujen ollessa melko samanlaisia keskenään, geneettinen tausta nousee ratkaisevaksi tekijäksi. (Malina & Bouchard 1991, 325.) Geneettisellä perimällä on kuitenkin merkittävä rooli kestävyyskuntoon sopeutumisessa ja sitä kautta kestävyyskuntoutuksen kehittymiseen (Malina & Bouchard 1991, 326).

Geneettisellä vaihtelulla on merkittävä vaikutus motoriseen ja hienomotoriseen suoritukseen. Monien tutkimuksien mukaan geeniperimän aiheuttama vaikutus motorisessa suorituksessa on jopa 50 prosenttia. Geneettisellä taustalla saattaa olla vaikutusta myös uuden motorisen taidon oppimiseen ja kehittymiseen. (Malina & Bouchard 1991, 327.)

5.1.1 Ikä ja kestävyyskunto

Lapsen fysiologiseen kasvuun liittyy monia aerobiseen suorituskyykyyn yhteydessä olevia tekijöitä. Tärkeimpiä ovat muutokset hengitys- ja verenkiertoelimistössä sekä kehon koostumuksessa. (Malina & Bouchard 1991, 207-215; Ekelund, Poortyiet, Nilsson, Yngye, Holmberg & Sjostrom 2001.) Malina ja Bouchard (1991) tutkivat muutoksia 8–18-vuotiailla pojilla kevyessä 30 watin tehoisessa kestävyysuorituksessa. Tutkimuksessa havaittiin seuraavaa:

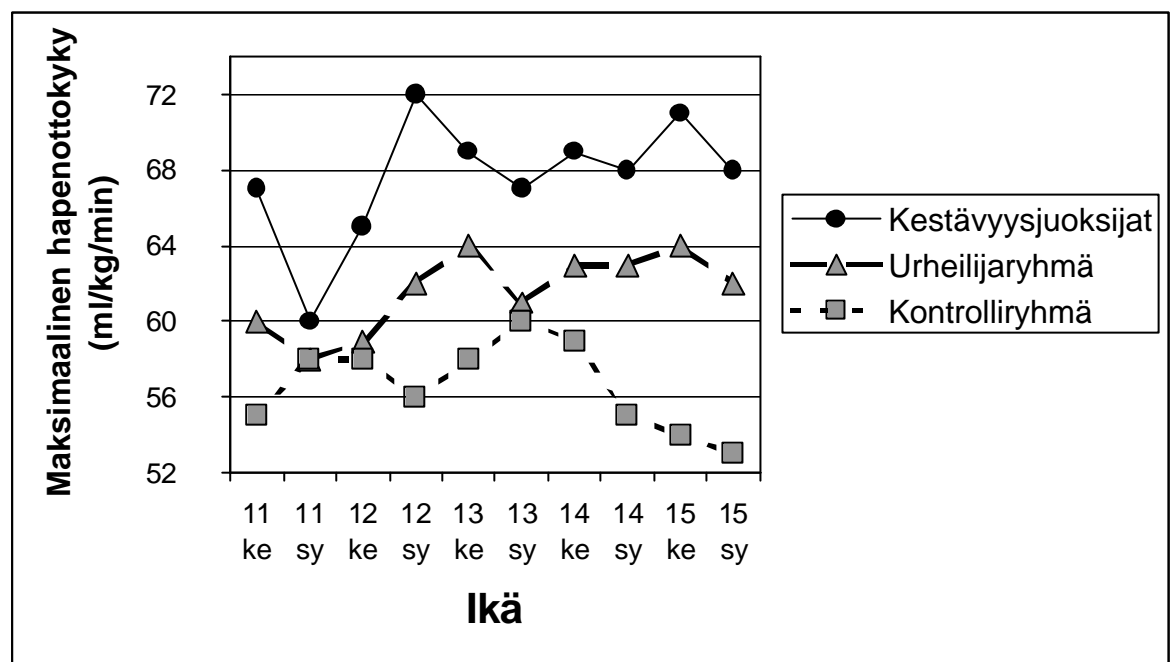
- hapenottokyky parani 13–14 ikävuoden jälkeen
- keuhkotuuletus laski 12 ikävuoteen asti, mutta kasvoi kasvupyrähdyksen jälkeen
- sydämen lyöntitiheys ja hengitysfrekvenssi laskivat lineaarisesti kohti 18 ikävuotta
- yhden sydämen lyönnin aikana kuljetetun hapen määrä kasvoi iän myötä lineaarisesti
- systolinen verenpaine pysyi muuttumattomana murrosikään asti, jonka jälkeen se nousi lineaarisesti.

Samalla sykkeellä tehdyssä suorituksessa aerobinen tuotantoteho kasvaa iän myötä 16–17 ikävuoteen asti. Tuotantotehon kasvu on pojilla tyttöjä nopeampaa. Toisaalta kun aerobinen tuotantoteho suhteutetaan painoon, muutoksia ei juuri tapahdu. On myöskin esitetty, että esipuberteetti-iässä olevat lapset kykenevät saavuttamaan annetulla submaksimaalisella tehoalueella suuremman juoksuopeuden ja suhteessa paremman aerobisen tuotantotehon kuin nuoret harjoittelemattomat aikuiset. Veren laktaattipitoisuus näyttää lapsilla olevan aikuisia alhaisempi pitkäkestoisissa suorituksissa. Murrosiässä ja esimurrosiässä olevat lapset hapettavat rasvoja pitkäkestoisessa suorituksessa aikuisia paremmin. (Malina & Bouchard 1991, 207-209.)

Absoluuttinen maksimaalinen hapenottokyky (l/min) kehittyy biologisen kasvun vaikutuksesta pojilla 16 ikävuoteen asti ja tytöillä 13 ikävuoteen asti, jonka jälkeen se pysyy muuttumattomana. Tutkimukset suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn (ml/kg/min) muutoksista lapsuudessa ja nuoruudessa ovat ristiriitaisia. Muutokset ovat lähinnä negatiivisia. Maksimaalinen hapenottokyky suhteutettuna rasvattomaan kehon painoon laskee pubertetin aikana ja varhaisaikuisuudessa noin 5 ml/kg/kehon rasvaton paino/min. Maksimaalisen hapenoton kasvunopeutta (l/min/vuosi) kasvuiässä on myöskin tutkittu, tosin vain 8–16-vuotiailla pojilla. 9,5 ja 11,5 ikävuoden välissä on havaittu olevan pientä maksimaalisen hapenoton kasvun kiihtymistä. Kasvupyrähdyksen aikana maksimaalisen hapenoton kehittä-

tyminen on nopeinta, alkaen 13 ikävuodesta ja saavuttaen huipun 14 vuoden iässä. Maksimaalisen hapenoton kasvunopeuden muutokset kasvupyrähdyksen aikana ovat saman kaltaisia pituuden ja painon kehityksen kanssa. (Malina & Bouchard 1991, 210-212.)

Vuorimaa & Mero (1990, 141) ovat tehneet 11–15-vuotiailla pojilla seurantalutkimuksen suhteellisen maksimihapenottokyvyn kehittymisestä (kuvio 1). Tutkimuksessa verrattiin kestävyysjuoksijoiden, urheilijaryhmän ja kontrolliryhmän kehon painoon suhteutetun maksimaalisen hapenottokyvyn muutoksia. Mittaukset suoritettiin kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin, viiden vuoden ajan. (Vuorimaa & Mero 1990, 141-143.)



KUVIO 1 Suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn kehittyminen 11–15-vuotiailla pojilla viiden vuoden seurannan aikana (Vuorimaa & Mero 1990, 141)

Vuorimaan ja Meron (1990, 141) tutkimuksessa kontrolliryhmän eli kilpaurheilua harrastamattomien poikien suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn kehitys oli saman suuntainen Malinan ja Bouchardin (1991, 210-211) esittämän absoluuttisen hapenottokyvyn kehityksen kanssa. Hapenottokyvyn kehittyminen liittyy kiinteästi 13–14 vuoden iässä tapahtuvaan kasvupyrähdykseen.

Koska lapsilla on suhteellisesti verrattuna enemmän haihduttavaa pinta-alaa kuin aikuisilla, voisi heidän kuvitella menestyvän aikuisia paremmin kuumissa olosuhteissa suoritettavissa kestävyysuorituksissa. Lapsilla on kuitenkin aikuisia heikompi hikoilukapasiteetti, mikä

heikentää alle murrosikäisten lasten menestymistä kuumissa olosuhteissa tehtävissä kestävyys suorituksissa verrattuna vanhempiin. (Malina & Bouchard 1991, 209-210.)

Maksimaalinen sydämen lyöntitiheys on suurimmillaan lapsilla noin 200–215 lyöntiä minuutissa, ja se laskee varhaisaikuisuudessa 190–195 lyöntiin minuutissa. Ventilaatiokapasiteetti ja sydämen koko kasvavat iän myötä. Sydämen absoluuttinen koko korreloi merkittävästi maksimaaliseen hapenottoon lapsilla ja nuorilla. Lapsen kehityksen aikana maksimaalinen hapenotto kehittyy samassa suhteessa veren tilavuuden, veren hemoglobiinimäärän, kehon massan ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kanssa. (Malina & Bouchard 1991, 212-213.) Amstrongin ja Welsmanin (2001) mukaan veren hemoglobiinin määrä ei selittänyt hapenottokykyä 11–17-vuotiailla lapsilla ja nuorilla. Erilaiset indikaattoriset muutokset hapenkuljetuskanavissa vaikuttavat myöskin hapenottoon lapsen kehityksen aikana. Lapsilla on havaittu maksimaalista hapenottoa mitattaessa alhaisempia lihaksen laktaattipitoisuuksia kuin aikuisilla. Varmaa selitystä tähän ei ole. Aerobisen energiantuoton käynnistäminen on havaittu olevan lapsilla aikuisia nopeampaa. Näyttäisi siltä, että lapset turvautuvat aikuisia vähemmän anaerobiseen energiantuottoon maksimaalisissa aerobisissa suorituksissa.

5.1.2 Sukupuoli ja kestävyyskunto

Absoluuttinen hapenottokyky on koko ajanjakson, 8:sta 18 ikävuoteen, pojilla tyttöjä suurempi. Ennen 10–12 vuoden ikää tyttöjen keskimääräinen maksimaalinen hapenottokyky saavuttaa 85–90 % poikien vastaavasta. Kasvupyrähdyksen jälkeen ja seksuaalisen kypsymisen myötä tytöt saavuttavat enää 70 % poikien hapenottokyvystä. Vastaavasti suhteellinen maksimaalinen hapenottokyky (ml/kg/min) on 10–12 vuoden iässä tytöillä 90–95 % vastaavasta poikien arvosta, mutta murrosiän jälkeen vastaava arvo on vain 80 %. (Malina & Bouchard 1991, 210-211.) Sukupuolten välinen ero suhteellisessa maksimaalisessa hapenotossa selittyy naisten suuremmalla rasvaprosentilla ja 10 % pienemmällä veren hemoglobiinipitoisuudella (Nummela 1997a, 114). Kun maksimaalinen hapenottokyky suhteutetaan rasvattomaan kehon painoon, ovat poikien arvot 10 % tyttöjä korkeammat sekä ennen murrosikää että sen jälkeen (Malina & Bouchard 1991, 210-211).

Vaikkakin absoluuttinen ja suhteellinen maksimaalinen hapenotto onkin pojilla tyttöjä korkeampi, maksimaalisen hapenoton suuri keskihajonta (noin 15 %) ja lapsien eriaikainen kehittyminen tulee myöskin ottaa huomioon. (Malina & Bouchard 1991, 212.)

5.1.3 Kehon painoindeksi ja kestävyyskunto

Kehon painoindeksillä, englannin kielinen termi body mass index eli BMI, kuvataan yksilön kehon pituuden ja painon suhdetta. Jakamalla kehon paino (kilogrammoina) pituuden (metreinä) neliöllä saadaan kehon painoindeksi. Sitä käytetään yleisesti yksilön kehon koostumuksen kuvaajana ja sillä on osoitettu olevan selkeä yhteys yksilön aerobiseen kestävyyskuntoon, etenkin jos hapenottokyky ilmoitetaan suhteutettuna painoon. (Sallis, Patterson, Morris, Nader & Buono 1989; Lohman 1989; Gledhill 1990, 122; Weiller, Jackson & Meyer 1994; Reybrouck, Mertens, Scepers, Vinckx & Gewilling 1997; Erdmann, Hensley, Dolgener & Graham 1999.) Kehon painoindeksi ei kuitenkaan anna tarkempaa tietoa kehon koostumuksesta. Sen perusteella ei esimerkiksi voida arvioida yksilön rasvattoman kehon painoa, vaan sen rinnakkaiseksi mittausmenetelmäksi suositellaan rasvaprosentin mittaamista ihopoimumenetelmällä. (Gledhill 1990, 122.) Rasvan määrään kehossa ja sitä kautta kehon painoindeksiin vaikuttavat jonkin verran geneettiset tekijät, mutta määrävimpinä syinä ovat liiallinen syöminen ja rasvansaanti sekä vähäinen liikunta-aktiivisuus, eli energiankulutus on liian pieni suhteessa sen saantiin (Skinner 2001).

Amstrongin ja Welsmanin (2001) sekä Malinan ja Bouchardin (1991, 211) mukaan lapsen kasvun aikainen aerobisen kestävyuden kehittyminen on pääosin riippuvainen rasvattomasta kehonpainosta eikä niinkään kehon kokonaispainosta. Erdmann ym. (1999) puolestaan tutkivat kehon rasvaprosentin, henkilön itse raportoiman liikunta-aktiivisuuden ja kehon painoindeksin selitystasetta maksimaaliseen hapenottokykyyn. Kehon painoindeksi selitti edellä esitetyistä muuttujista selvästi eniten hapenottokykyä (Erdmann ym. 1999).

Janzin ja Mahoney'n (1997) 7–12-vuotiailla lapsilla tekemän kolmivuotisen pitkittäistutkimuksen tuloksena todettiin aerobisen kunnan positiivisten muutoksien ennustettavuudesta seuraavaa: lisääntynyt rasvaton kehonpaino ja sydämen vasemman kammion massa selittivät 51 % ja lisääntynyt rasvaton kehonpaino ja pituuskasvu selittivät 26 % aerobisen kunnan vaihtelusta. Ekelund ym. (2001) totesivat 14–15-vuotiaille pojille ja tytöille tekemissään tutkimuksissa kehon rasvapitoisuuden korreloivan molemmilla sukupuolilla negatiivisesti maksimaaliseen hapenottokykyyn ($r = -0.48$ ja $r = -0.43$, $p < 0.01$). Lisäksi kehon rasvapitoisuus ja fyysinen kypsyminen selittivät tutkimuksen mukaan 47 % maksimaalisen hapenottokyvyn vaihtelusta (Ekelund ym. 2001). Puhtaan lihasmassan lisääntyminen on siis merkittävässä asemassa tarkasteltaessa aerobisen kunnan kehittymistä kasvuikäisillä lapsilla (Janz & Mahoney 1997; Ekelund ym. 2001).

5.2 Lasten ja nuorten liikunta-aktiivisuuden yhteydet kestävyyskuntoon

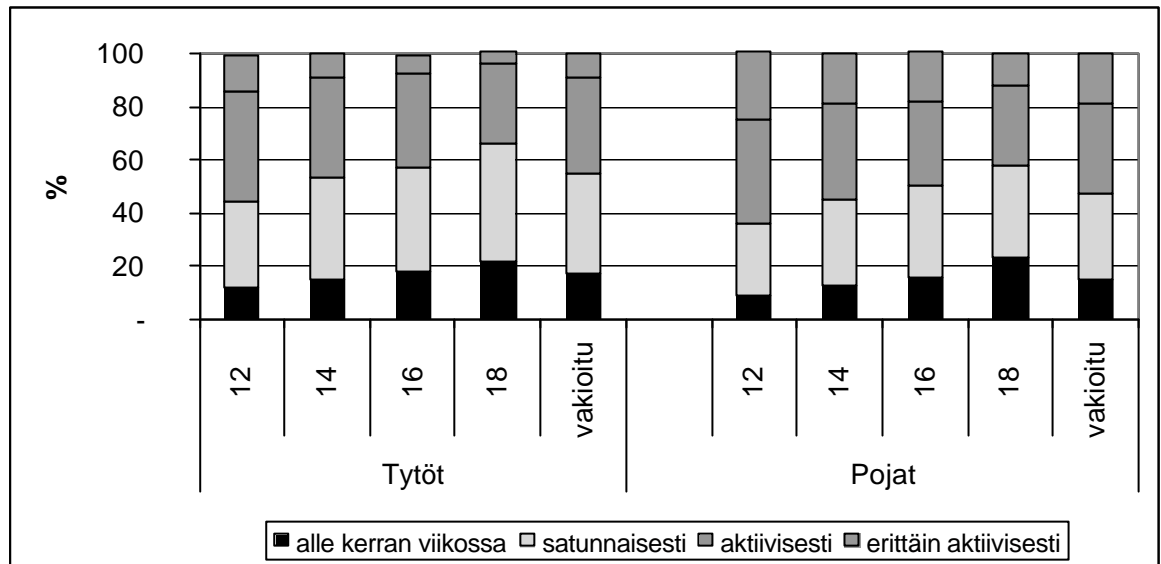
Kestävyyskuntoon vaikuttavat pääasiassa yksilön geneettiset tekijät ja ilmiasu (luku 5.1) sekä *fyysinen harjoittelu*, joka voidaan jakaa lajispesifiin harjoitteluun (luku 3) ja yleiseen fyysiseen aktiivisuuteen. Fyysinen harjoittelu voidaan nähdä osana lasten ja nuorten *liikunta-aktiivisuutta*. Käsite liikunta-aktiivisuus pitää sisällään kaiken tahdonalaisen liikkumisen (Telama & Laakso 1983). Suuri osa lasten ja nuorten liikkumisesta on *liikunnan harrastamista*, jolla käsitetään omasta kiinnostuksesta lähtevää tietoista osallistumista vapaa-aikana tapahtuvaan liikuntaan (Telama & Laakso 1983). Nupponen (1997, 76) mukaan liikunta-aktiivisuus ilmenee kouluikäisillä lapsilla ja nuorilla koululiikunta-aktiivisuutena ja koulun ulkopuolella liikuntaharrastamisena. Telama (1972, 4) esittää harrastuskäsitteen monimerkityksellisyyden vuoksi käytettävän yläkäsitettä *liikuntaharrastuneisuus*, joka sisältää sekä osallistumisen kiinnostuksen kohteena olevaan toimintaan eli *ilmiharrastuksen* että muulla tavoin ilmaistun kiinnostuksen harrastukseen eli *harrastuspreferenssin*.

Nupponen esittää *liikuntakykyisyydellä* olevan yhteyttä liikunta-aktiivisuuteen. Liikuntakykyisyys jaetaan kuntoon ja liikehallintaan, joiden raja on häilyvä. Liikuntakyvyt ovat perimäpohjaisia, vaikkakin niihin voidaan vaikuttaa pyrkimällä muuttamaan lasten ja nuorten liikuntatottumuksia. Liikunta-aktiivisuuden lisääntymisen voidaan olettaa parantavan liikuntasuorituksia ja liikuntakykyisyyttä. Toisaalta liikuntakykyisyys säätelee sitä, millä aktiivisuudella liikuntaan osallistutaan. (Nupponen 1997, 76.)

Jürimaen ja Jurisonin (1997, 45-59) mukaan liikunta-aktiivisuuden kokonaismäärä ja säännöllinen, riittävän tehokas liikunta ennustivat virolaisilla koululaisilla hyvää kestävyyskuntoa. Myös Mirwald ja Bailey (1986, 40-57) totesivat liikunta-aktiivisuuden olevan yhteydessä kestävyyskuntoon. Heidän tutkimuksessaan liikuntaa vähän harrastavilla oli alhaisempi absoluuttinen ja suhteellinen maksimaalinen hapenottokyky kuin liikuntaa keskimääräisesti ja paljon harrastavilla. Al-Hazzaa-Hazzaa ja Sulaiman (1993, 357-366) havaitsivat 7–12-vuotiailla pojilla fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen parantavan maksimaalista hapenottokykyä. Lisäksi he havaitsivat aktiivisuuden intensiteetillä olevan yhteyttä hapenoton kehittymiseen. Optimaalisinta kehitys oli, kun syke vaihteli 139-159 välillä. Liikunta-aktiivisuuden vaikutus kestävyyskuntoon lisääntynee iän mukana siirryttäessä murrosiästä varhaisaikuisuuteen ja aikuisuuteen. (Kemper & van Mechelen 1995, 178- 83).

5.2.1 Liikunnan harrastamisen määrä ja tehokkuus

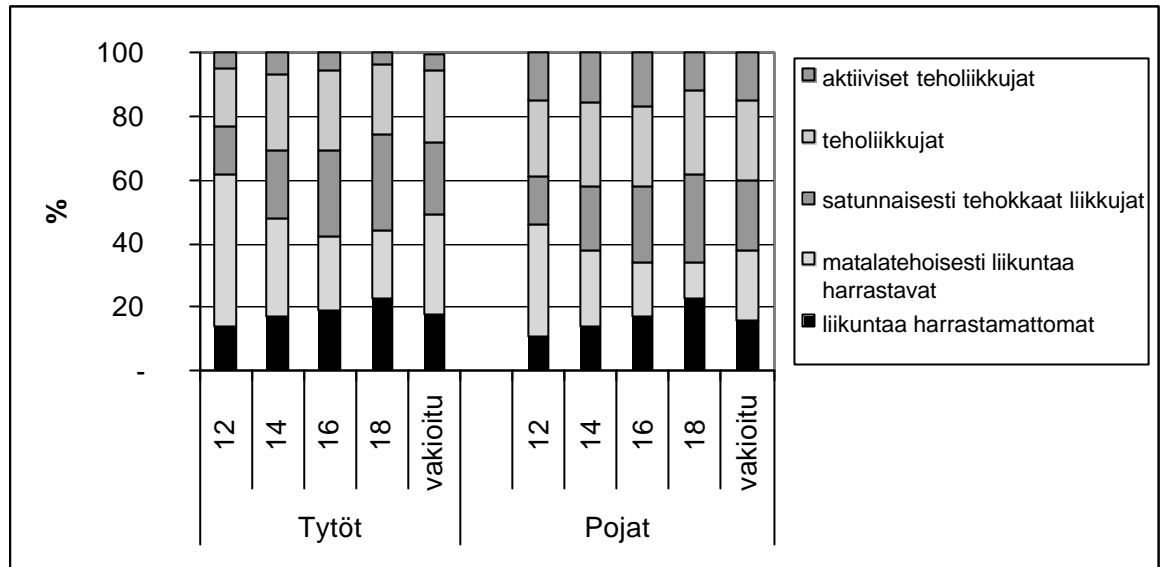
Hämäläinen ym. (2000) tutkivat suomalaisten nuorten liikunnallista harrastamista helmikuussa 1999 kerätyn laajan aineiston avulla. Heidän tutkimuksensa keskeisimmät tulokset on koottu kuvioihin 2 ja 3.



KUVIO 2 Liikunnan harrastamisen tiheys suomalaisilla tytöillä ja pojilla 1999 (Hämäläinen ym. 2000)

Tytöistä vain harvat olivat harrastaneet liikuntaa erittäin aktiivisesti ja heidänkin määränsä laski iän myötä. 18-vuotiasta tytöistä enää vain 5 prosenttia harrasti liikuntaa erittäin aktiivisesti. Myös aktiivisesti liikuntaa harrastavien tyttöjen määrä laski välillä 12–18 ikävuotta, mutta satunnaisesti liikuntaa harrastavien määrä kasvoi. Tytöistä 45 prosenttia harrasti liikuntaa aktiivisesti tai erittäin aktiivisesti, kun ikä vakioitiin. (Hämäläinen ym. 2000.)

Liikunnan harrastamisen viikoittainen määrä väheni pojilla siirryttäessä 12 ikävuodesta vanhempiin ikäluokkiin. Suurimpia muutokset olivat erittäin aktiivisesti harrastavien kohdalla, joiden määrä laski 14 prosentilla, sekä alle kerran viikossa harrastavien määrä, joka kasvoi 14 prosentilla välillä 12–18 ikävuotta. Aktiivisesti ja satunnaisesti liikuntaa harrastavien määrissä ei tapahtunut yhtä suuria muutoksia, mutta suuntaus oli sama kuin tytöillä, aktiivisesti harrastavien määrä laski ja satunnaisesti harrastavien määrä kasvoi iän karttessa. Kun ikä vakioitiin, erittäin aktiivisesti tai aktiivisesti liikuntaa harrastavia poikia oli vastanneista 53 prosenttia. (Hämäläinen ym. 2000.)



KUVIO 3 Liikintaharrastuksen tehokkuus (tiheys + koettu rasittavuus) suomalaisilla tytöillä pojilla 1999 (Hämäläinen ym. 2000)

Tytöillä aktiivisten teholiikkujien ja teholiikkujien määrä pysyi melko vakiona eri ikäryhmissä. Ero oli suurimmillaan 12-vuotiaiden ja 16-vuotiaiden teholiikkujien välillä 7 prosenttia. Satunnaisesti tehokkaasti liikkuvien määrä kasvoi tasaisesti ikävuosien 12–18 välillä, mutta matalatehoisesti liikuntaa harrastavien määrä laski jyrkästi murrosiässä. (Hämäläinen ym. 2000.)

Pojillakin aktiivisten teholiikkujien ja teholiikkujien määrä pysyi eri ikäryhmillä samana mutta oli selvästi suurempi kuin tytöillä. Matalatehoisesti liikuntaa harrastavien määrä laski jyrkästi. 12-vuotiaana heitä oli vielä 35 prosenttia pojista, mutta 18-vuotiaana enää 11 prosenttia. Vertailu ikävakioiduilla arvoilla osoittaa poikien jakaantuvan melko tasaisesti liikunta-aktiivisuuden tehokkuuden mukaan. Eri luokkien prosentuaaliset määrät vaihtelivat 15 ja 25 välillä. (Hämäläinen ym. 2000.)

Sekä tytöillä että pojilla näyttäisi ikävuosien 12–18 välillä tapahtuvan liikunnan harrastamisen määrässä selvä lasku. Aktiiviliikkuminen vaihtuu satunnaisemmaksi liikkumiseksi, mutta samanaikaisesti myös vähän liikkuvien tai liikunnallisesti passiivisten määrä kasvaa. Tehokkaasti liikkuvien liikunnallinen aktiivisuus säilyy selvästi matalatehoisesti liikkuvia paremmin, joista monet puolestaan passivoituvat. Pojat ovat tässä suhteessa tyttöjä paremmissa asemassa, koska he harrastavat tehokasta liikuntaa selvästi tyttöjä enemmän.

Sukupuolella näyttäisi tutkimusten mukaan olevan selkeä merkitys liikunta-aktiivisuuden määrän, tehokkuuden ja muodon valinnassa. Faucetten, Sallisin, McKenzien, Alcarazin,

Kolodyn ja Nugentin (1995) mukaan sukupuolella ei merkitystä päivittäiseen yleiseen ja korkea intensiteettiseen liikunta-aktiivisuuteen, eikä kolmen harrastetuimman liikuntamuodon välillä myöskään ole eroa sukupuolten välillä. Tytöt kuitenkin harrastavat enemmän alhaisella teholla tapahtuvia liikuntamuotoja ja pojat puolestaan suosivat keskitehoisia liikuntalajeja. Lisäksi tytöt harrastavat liikuntaa poikia useammin yksin, jotka puolestaan viihtyvät joukkuelajien, erityisesti pallopelien parissa. (Faucette ym. 1995.) Suomessa tehdyt tutkimukset ovat osittain samansuuntaisia.

TAULUKKO 1 Liikunnan tehokkuuden jakaantuminen 16-vuotiailla suomalaisilla nuorilla vuonna 1999 (Hämäläinen ym. 2002)

Liikunnan tehokkuus	Työt		Pojat	
	N	%	N	%
aktiiviset teholiikkuajat ^a	81	6 %	172	17 %
teholiikkuajat ^b	309	25 %	256	25 %
satunnaiset teholiikkuajat ^c	335	27 %	250	24 %
matalatehoisesti liikkuvat ^d	283	23 %	178	17 %
liikuntaa harrastamattomat ^e	244	19 %	170	17 %
Yhteensä	1254	100 %	1026	100 %

^a harrastaa hikoilua aiheuttavaa liikuntaa runsaasti ^b harrastaa hikoilua aiheuttavaa liikuntaa aktiivisesti ^c harrastaa hikoilua aiheuttavaa liikuntaa satunnaisesti ^d harrastaa vähän hikoilua aiheuttavaa liikuntaa satunnaisesti, aktiivisesti tai runsaasti ^e harrastaa hikoilua aiheuttavaa liikuntaa harvemmin kuin kerran viikossa.

Aktiivisia teholiikkuujia oli pojissa reilusti yli kaksinkertainen määrä (17% vs. 6%) tyttöihin verrattuna, jotka puolestaan harrastivat enemmän matalatehoista liikuntaa (Hämäläinen ym. 2002). Hämäläinen ym. (2000) saivat saman suuntaisia tuloksia suomalaisilla 12–18-vuotiailla lapsilla ja nuorilla tekemässään kyselyssä, jossa erittäin aktiivisesti liikuntaa harrastavia poikia oli kaksinkertainen määrä tyttöihin verrattuna. Viljasen, Taimelan ja Kujalan (2000) mukaan 7,5–17,5-vuotiaat pojat harjoittavat enemmän liikuntaa yksittäistä harjoitusta kohden, liikkuvat kovemmallalla teholla ja kuuluvat useammin urheiluseuraan kuin vastaavan ikäiset tytöt.

5.2.2 Lasten ja nuorten harrastamat liikuntalajit

Liikuntalajien suosiossa on tapahtunut muutoksia viime vuosikymmenten aikana. Taulukoon 2 on koottu Nupposen ja Huotarin (2002) tekemästä lajivertailusta kestävyystyypiset lajit. Kaikkien perinteisten kestävyyslajien harrastaminen on vähentynyt merkittävästi. Suurinta romahdus oli maastohiihdossa. Vuoden 1976 aineistosta puuttuvat kävelyn ja pyöräilyn harrastaminen olivat vuonna 2001 suosittuja. (Nupponen & Huotari 2002.) Voidaan kuitenkin olettaa näiden harrastamisen olevan enemmän kevyttä lyhytkestoista arki liikuntaa kuin kestävyysurheilutyypistä harjoittelua, vaikkakaan arkiliikunnan vaikutusta kuntoon ei tule väheksyä.

TAULUKKO 2 Perusopetuksen viidennen, seitsemännen ja yhdeksännen luokan sekä lukion oppilaiden kestävyystyypisten liikuntalajien harrastaminen viikoittain vuosina 1976 ja 2001 (Nupponen & Huotari 2002)

	1976 (N = 2831)		2001 (N = 952)	
	Pojat (%)	Tytöt (%)	Pojat (%)	Tytöt (%)
Pitkien matkojen juoksu	32	34	14	14
Maastohiihto	51	45	19	16
Suunnistus/Retkeily	20	18	9	10
Uinti	57	69	36	44
Jalkapallo	65	18	42	12
Kävely	-	-	48	84
Pyöräily	-	-	71	75

Kestävyyslajien lisäksi myös muissakin perinteisissä lajeissa olivat harrastusmäärät vähentyneet. Näitä olivat jääkiekko, pesäpallo, sulkapallo ja lentopallo. Vuonna 2001 harrastettavia ”uusia” lajeja olivat sähly, salibandy, lumilautailu ja rullalautailu. Lisäksi kuntosaliharjoittelun suosio on kasvanut etenkin poikien keskuudessa. (Nupponen & Huotari 2002.)

Muutokset liikunnan harrastamisessa ovat selvästi nähtävissä. Uudet trendilajit syrjäyttävät perinteiset, monesti kestävyystyypiset lajit. Muutokset näkyvät myös edellä mainittujen perinteisten lajien harrastamisessa. Monia pallopelejä ei pelata enää koko kentän mitalla vaan yhteen maaliin. Kaukaloa ei tarvitse enää luoda lumesta ennen peliä, eikä pituushypypaikkaa kääntää kuohkeaksi hyppytreenejä varten. Tutkimuksissa on todettu nuorten liikunnan harrastamisen määrän kasvaneen viime vuosikymmeninä (Kannas & Tynjälä 1998; Hämäläinen ym. 2000). Fyysinen kunto ei ole kuitenkaan nuorilla kohonnut samalla ajan-

jaksolla (Nupponen & Huotari 2002). Tähän on todennäköisesti osittain syynä muutokset liikunnan harrastamisen muodossa.

5.3 Lasten ja nuorten nautintoaineiden käytön yhteys kestävyyskuntoon

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan tupakoinnin ja alkoholin käytön yhteyttä kestävyyskuntoon. Nautintoaineiden käytön kartoituksella pyritään selvittämään yksilön terveystottumuksia, joita tässä tutkimuksessa tarkastellaan myös kehon painoindeksin avulla, sillä siihen vaikuttavat perinnöllisten tekijöiden lisäksi myöskin ravitsemustottumukset ja liikuntaaktiivisuus (katso 5.1.1).

Nuorten tupakointi ja alkoholin käyttö ovat lisääntyneet vuodesta 1979 lähtien. Muutokset tupakoinnissa ovat kokonaisuudessaan olleet vähäisiä, mutta alkoholin käyttö on lisääntynyt merkittävästi. (Aromaa, Koskinen & Huttunen 1996, 175.)

5.3.1 Lasten ja nuorten tupakointi ja sen yhteys kestävyyskuntoon

Vuonna 1995 24 % 14–18-vuotiaista suomalaisista tupakoi päivittäin. Pojat tupakoivat hieman tyttöjä enemmän. (Aromaa ym. 1996, 48, 175.) 12-vuotiaana tupakointi on vielä melko harvinaista, mutta 14-vuotiaana noin 15 % nuorista tupakoi päivittäin. Kuudentoista vuoden iässä jo lähes kolmannes molemmista sukupuolista tupakoi päivittäin. Kaikkein yleisintä nuorten tupakointi oli 18-vuotiaiden poikien keskuudessa, joista yli 35 % tupakoi päivittäin. Tyttöjen tupakointi on kuitenkin lisääntynyt eniten ja erityisesti nuorissa ikäryhmissä. (Kallio & Jokinen 2001.)

Tupakoinnin vaikutuksesta ihon ja lihasten verisuonet supistuvat. Välittömästi tupakoinnin jälkeen pulssi ja verenpaine nousevat hetkellisesti. Tupakasta saatava häkä syrjäyttää hapen veren punasoluissa. (Vierola 1996, 28.) Tupakan terva heikentää hapen siirtymistä vereen ja hiilidioksidin poistumista elimistöstä. Tästä seuraa hiilimonoksidin eli häkän kiinnittyminen punasoluihin, mikä puolestaan heikentää hapenkuljetusta veressä. Tämä johtaa aivojen, sydämen ja lihaksien hapensaannin vaikeutumiseen ja sitä kautta fyysisen ja ennen kaikkea kestävyyskunnan heikkenemiseen. (Fogelholm & Rehunen 1996, 124-15.)

5.3.2 Tupakoinnin yhteys liikunta-aktiivisuuteen

Säännöllinen tupakointi on yleisempää vähän tai ei lainkaan liikuntaa harrastavilla nuorilla (Thorlindsson, Vilhjalmsson & Valgeirsson 1990). Aaron, Dearwater, Olsen, Kriska, ja LaPorte (1995) totesivat aktiivisen liikunnan vähentävän tupakoinnin aloittamista tytöillä, mutta ei pojilla. Liikunnallisesti aktiiviset nuoret, vaikka polttavatkin muita nuoria vähemmän, käyttävät vastaavasti nuuskaa enemmän kuin liikunnallisesti passiiviset nuoret (Rainey, McKeown, Sargent & Valois 1996).

Hämäläinen ym. (2002) vertaavat tutkimuksessaan nuorten tupakointia Yhdysvalloissa ja Englannissa tehtyihin liikunnan harrastamismäärän suosituksiin. Näiden suositusten mukaan kohtuullisen rasittavaa liikuntaa tulisi harrastaa useampina päivinä viikossa ja rasittavaa liikuntaa vähintään kolme kertaa viikossa. Kohtuullisesti rasittavaa liikuntaa tulisi harrastaa 30–60 minuuttia kerrallaan ja rasittavaa liikuntaa 20 minuuttia harjoituskertaa kohden. (Biddle, Sallis & Cavill 1998; Corbin & Pangrazi 1998.) Suomalaisista 16-vuotiaista tupakoimattomista pojista 48 % harrasti edellä esitetyn suosituksen mukaisen määrän liikuntaa, kun taas säännöllisesti tupakoivilla vain 29 prosentilla suositeltava liikuntamäärä täyttyi. Saman ikäisillä tytöillä vastaavat luvut olivat 38 ja 18 prosenttia. Tupakoimattomat pojat harrastivat 2,9 kertaa todennäköisemmin aktiivista teholiikuntaa kuin tupakoivat pojat. Vastaava kerroin tytöillä oli 9,2. (Hämäläinen ym. 2002.)

5.3.3 Lasten ja nuorten alkoholin käyttö ja sen yhteys kestävyyskuntoon

Vuonna 1995 noin 20 % 14–18-vuotiaista suomalaisista joi alkoholia vähintään kerran viikossa (Aromaa ym. 175). WHO-koululaistutkimuksen mukaan vuonna 1998 suomalaisista 13-vuotiaista nuorista 5 % ja 15-vuotiaista 9 % joi alkoholia viikoittain. Alkoholia maistamattomien osuudet samoissa ikäryhmissä olivat 17 % ja 6 %. (Gabhainn & Francois 2000, 104-106.)

Alkoholin vaikutukset urheilusuoritukseen ovat kielteiset. Pienenkin alkoholimäärän juominen alentaa suorituskykyä. Erityisesti tarkkuus, reaktioaika ja voima heikkenevät. Alkoholin vaikutuksesta maksa polttaa maitohappoa tavallista hitaammin ja sydämen pumpausteho heikkenee. Lisäksi alkoholi aiheuttaa nestevajausta ja mahdollista energiavarastojen vajausta sekä lisää infektioherkkyyttä. Alkoholilla on kestävyyskunnonlelle ainoastaan negatiivisia vaikutuksia. (Rehunen 1997, 142-144.)

5.3.4 Alkoholin käytön yhteys liikunta-aktiivisuuteen

Alkoholin käytön ja liikunta-aktiivisuuden välisestä yhteydestä on ristiriitaisia tuloksia. Thorlindssonin ym. (1990) mukaan liikuntaa harrastavat käyttävät vähemmän alkoholia kuin liikuntaa harrastamattomat. Rainey ym. (1996) esittivät alkoholin käytön olevan liikuntaa harrastavilla nuorilla muita nuoria yleisempää. Aaron ym. (1995) mukaan pojilla, jotka harrastivat liikuntaa paljon ja osallistuivat aktiivisesti kilpailutoimintaa, käyttivät alkoholia enemmän kuin liikunnallisesti passiivisemmat. Suomalaisilla 16-vuotiailla nuorilla todettiin vähintään kerran kuukaudessa itsensä humalaan juovien tyttöjen harrastavan liikuntaa vähemmän kuin tätä harvemmin itsensä humalaan juovien tyttöjen. Pojilla ei humalajuomisen ja liikunta-aktiivisuuden välillä ei havaittu olevan yhteyttä. (Hämäläinen ym. 2002.)

5.4 Asuinympäristön yhteys lasten ja nuorten liikunta-aktiivisuuteen ja kestävyyskuntoon

Nupponen (1981b, 78-79) tarkasteli 12–17-vuotiaiden tyttöjen ja poikien alueellisia kuntoeroja kahdeksassa erilaisessa fyysisen kunnon testissä vuonna 1976. Tyttöillä alueellisia eroja oli poikia enemmän. Molemmilla sukupuolilla hyväkuntoisuus sijoittui Nupposen mukaan Pohjois- ja Itä-Suomeen.

Taulukoon 3 on koottu alueelliset erot eri ikäluokilla kestävyystestissä. 16–17-vuotiailla ei ollut alueellisia eroja kestävyystestissä, mutta nuoremmilla pojilla hyvä kestävyyskunto keskittyi Pohjois-Suomeen ja tyttöillä Itä-Suomeen. Kestävyystestissä heikkokuntoisimmat pojat olivat Länsi- ja Keski-Suomessa, tytöt puolestaan Pohjois-Suomessa. (Nupponen 1981b, 78-79.)

TAULUKKO 3 Alueelliset erot kestävyyskunnossa tytöillä ja pojilla vuonna 1976 (Nupponen 1981b, 79)

		12–13-vuotiaat			14–15-vuotiaat		
		p<	Ylin Ka.	Alin Ka.	p<	Ylin Ka.	Alin Ka.
Pojat	2000 metrin juoksu	.05	Pohjois-Suomi	Länsi-Suomi	.01	Pohjois-Suomi	Keski-Suomi
Tytöt	1500 metrin juoksu	.05	Itä-Suomi	Pohjois-Suomi	-	-	-

p< = alueellisten erojen merkitsevyys

Kuntamuotoeroja tarkasteltaessa yksi kolmasosa hyväkuntoisista nuorista sijoittui kaupunkiin ja kaksi kolmasosaa maaseudulle. Kaupunkilaisnuoret olivat maaseudun nuoria paremmassa kunnossa 12–13-vuotiaina, mutta vanhemmissa ikäryhmissä osat vaihtuivat. Kuntaerot olivat yleisimpiä 16–17-vuotiailla. (Nupponen 1981b, 79-80.)

McMurray, Harrell, Bangdiwala ja Gansky (1995) tutkivat biologisten ja ympäristöllisten tekijöiden vaikutusta maksimaaliseen hapenottokykyyn 8–11-vuotiailla lapsilla. Tutkimusaineisto oli melko suuri (n=2207) ja se kerättiin Pohjois-Carolinan kouluista. Ympäristöllisistä tekijöistä uskonnolla oli molemmilla sukupuolilla pieni, mutta tilastollisesti merkitsevä yhteys lasten hapenottokykyyn. Muiden ympäristöllisten tekijöiden vaikutus jäi vähäiseksi. (McMurray ym. 1995.)

Ympäristöllisten tekijöiden vaikutusta lasten ja nuorten fyysiseen kuntoon Suomessa ei Nupposen (1981) tekemän tutkimuksen ja muutamien 1980-luvun alkupuolella tehtyjen opinnäytetöiden lisäksi ole tutkittu. Kasvu ympäristön yhteydestä lasten ja nuorten liikuntaaktiivisuuteen on tehty tutkimuksia viime vuosina niin Suomessa kuin ulkomaillakin.

Owen, Leslie, Salmon ja Fortheringham (2000) totesivat ympäristössä tapahtuvien muutosten vähentävän liikunnallisesti passiivista käyttäytymistä ja lisäävän liikunnallisesti aktiivista käyttäytymistä. Rimpelä, Karvonen, Rimpelä ja Siivola (1990) ovat todenneet alimpiin sosioekonomisiin ryhmiin kuuluvien perheiden lapsien harrastavan vähemmän säännöllistä liikuntaa kuin korkeampiin ryhmiin kuuluvien perheiden lapsien. Hämäläisen ym. mukaan 16-vuotiailla nuorilla tehdyn tutkimuksen perusteella perheen sosioekonomisella asemalla ei ollut yhteyttä lasten liikunta-aktiivisuuteen. Taajamassa asumisella sitä vastoin oli positiivinen yhteys liikunnan tehokkuuteen (Hämäläinen ym. 2002).

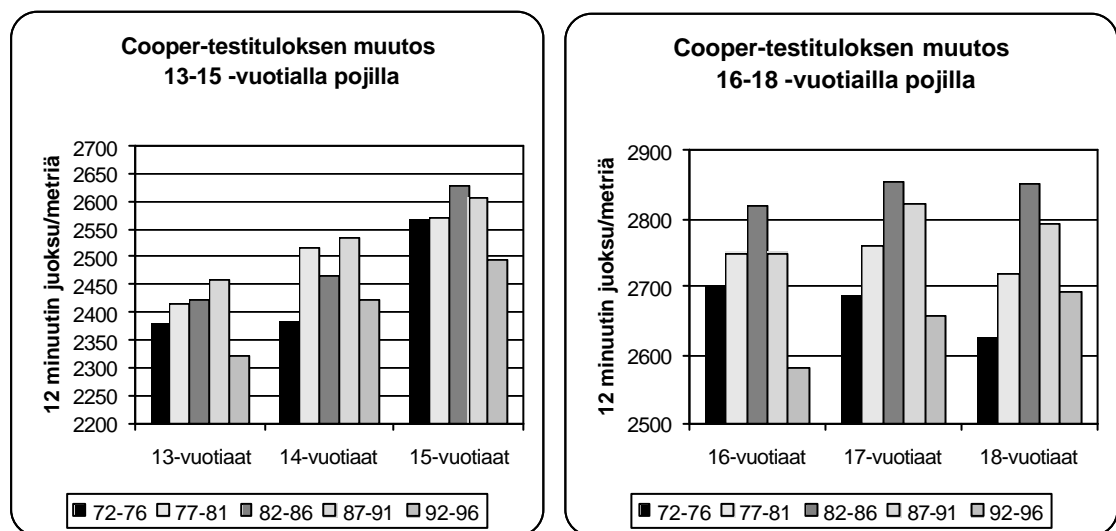
Karvonen ja Rimpelä (2002) kartoittivat suomalaisten nuorten hyvinvointia 321 kunnassa. Tutkimuksen mukaan vapaa-ajan liikuntaa harvemmin kuin kerran viikossa harrastaneita oli eniten maaseudun ydinalueella ja kaupunkien läheisellä maaseudulla, vähiten puolestaan harvaan asutulla maaseudulla (Karvonen & Rimpelä 2002).

Edellä mainittujen tutkimuksien perusteella hyväkuntoisuus näytti 1970-luvun puolivälissä sijoittuneen pääosin maaseudulle ja maan pohjois- ja itäosiin. Uudempien tutkimuksien valossa liikunta-aktiivisuus olisi kaupungeissa maaseutua suurempaa. Sen vaikutuksista kuntoon ja erityisesti kestävyyskuntoon ei ole tutkimustietoa.

5.5 Lasten ja nuorten kestävyyskunnan muutokset kahden viimeisen vuosikymmen aikana

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ainoastaan poikittaista aineistoa, joka on kerätty keväällä 2001, mutta koska kyseisen aineiston keräämisen kannustimena on ollut 1990-luvun loppupuolella virinnyt julkinen keskustelu nuorten rapakuntoisuudesta, on perusteltua tässä yhteydessä selvittää viime vuosikymmeninä tapahtuneita muutoksia nuorten kestävyyskunnossa.

Hanhela (1998, 31) tarkasteli Cooper-testin avulla oululaisten 13–18-vuotiaiden poikien kestävyyskunnan muutoksia vuodesta 1972 vuoteen 1996 (kuvio 4).



KUVIO 4 Kestävyyskunnan muutokset 13–18-vuotiailla pojilla, N = 4843 (Hanhela 1998, 52-53)

Poikien kestävyyskunto oli 1990-luvulla heikentynyt kaikilla ikäluokilla. Suurinta muutos oli verrattuna ajanjaksoon 1982–1991, jolloin kestävyyskunto oli parhaimmillaan. Vuosien 1982–1986 välisenä aikana mitattujen Cooper-testien tuloksien keskiarvo 13–18-vuotiailla pojilla oli 2670 metriä, kun vuosina 92–96 vastaava keskiarvo oli 2520 metriä. Eniten tulos oli laskenut 13-, 16- ja 17-vuotiailla. Huomioitavaa on, että myös 1970-luvun alussa poikien kunto oli heikohko, vaikkakin parempi kuin vuosina 1992–1996. (Hanhela 1998, 52–53.)

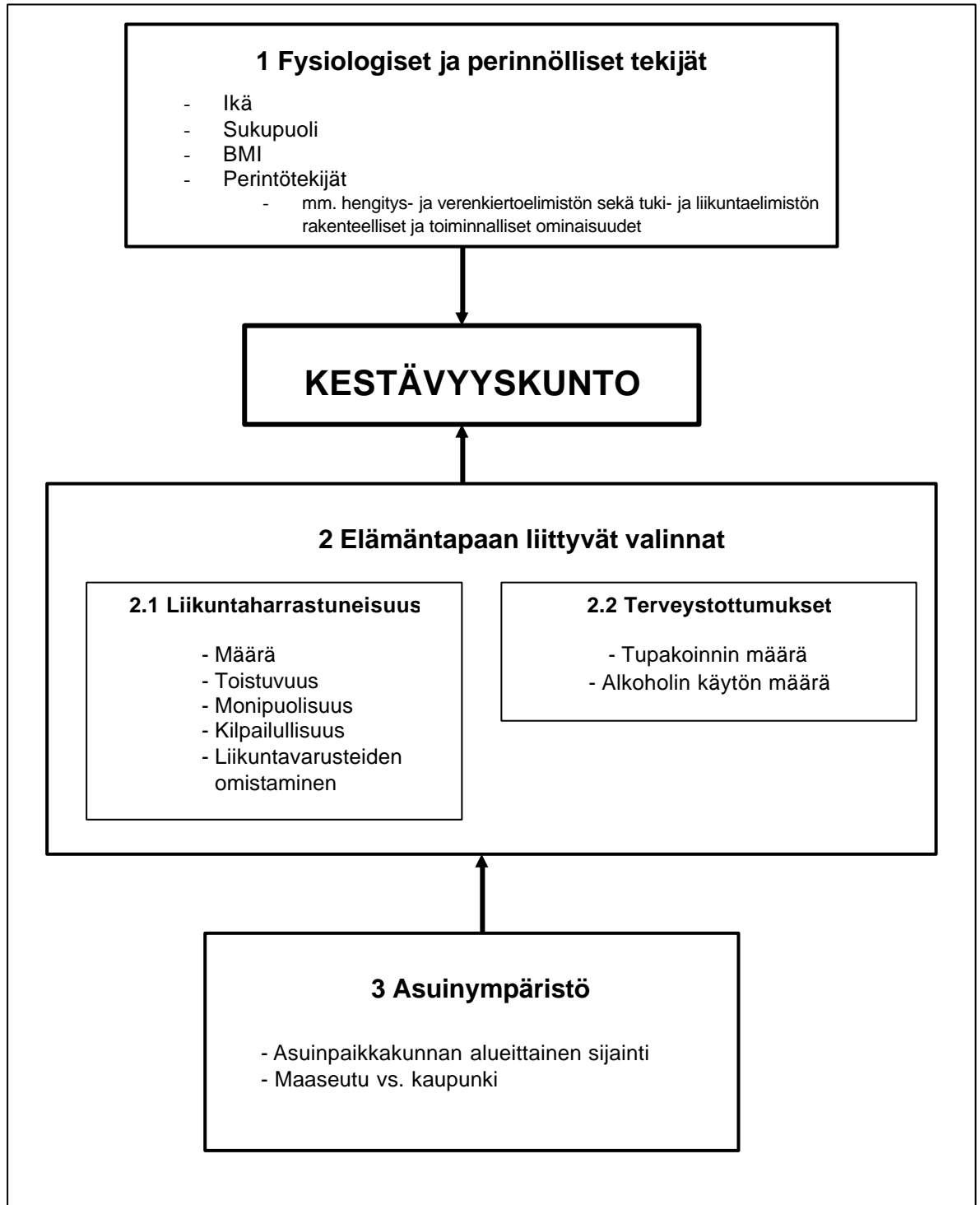
Hienonen sai saman suuntaisia tuloksia Kimpisen yläasteen ja lukion poikia tarkastelevassa tutkimuksessaan. Poikien tulos Cooper-testissä oli hieman paremmin 1980-luvulla kuin 1970-luvulla (Hienonen 1994, 70).

Nupponen ja Huotari (2002) vertasivat tämän tutkimuksen aineistoa, vuoden 1976 samoin menetelmin kerättyyn aineistoon. Kestävyyskunnan havaittiin heikentyneen sekä tytöillä että pojilla, niin 7. ja 9. luokalla kuin lukiossakin. Suurinta muutos oli seitsemännen luokan pojilla, joilla 2000 metriin juoksuun käytetty aika oli lisääntynyt 25 vuoden aikana keskimäärin 1.5 minuutilla. Vuonna 1976 2000 metrin matkaan yli 10 minuuttia käytti 30 prosenttia seitsemännen luokan pojista, kun vuonna 2001 heitä oli 74 prosenttia. Tytöillä kestävyysjuokсутulos oli laskenut eniten lukiolaisilla. Keskiarvojen heikentymisen lisäksi hajonnat olivat kasvaneet etenkin 7. luokan pojilla ja lukion tytöillä. (Nupponen & Huotari 2002.)

Edellä mainittujen tutkimuksien perusteella kestävyyskunto olisi noussut kahdeksankymmentäluvulla verrattuna seitsemänkymmentälukuun, mutta yhdeksänkymmentäluvulla laskenut vielä viimeksi mainittuakin heikommalle tasolle. Presidentti Kekkonen 1970-luvulla käynnistämän kuntokampanjan ansiosta liikunta sai kouluissa varsin painotetun aseman ja 1980-luvulla opetussuunnitelmissa määriteltiin hyvin tarkasti liikunnan oppisisällöt (Nupponen & Huotari 2002). Edellä mainitut toimenpiteet näkyivät ainakin parantuneena kestävyyskuntona 1970-luvun lopulta aina 1990-luvun alkuun asti. 1990-luvun liikunnanopetuksessa kuntosisältöjen huomioiminen jäi vähemmälle ja opetussuunnitelmissakin korostettiin elämyksellisyyttä. (Nupponen & Huotari 2002.) Pelkillä opetussuunnitelma- ja liikunnanopetusmuutoksilla tuskin voidaan selittää kokonaan kestävyyskunnan muutoksia viimeisten vuosikymmenten aikana. Ilmiö on varmasti paljon monialaisempi, mutta koulun ja liikunnanopetuksen vaikutusta motivoijana ja suunnannäyttäjänä terveellisempään elämäntapaan ei voida väheksyä.

6 TUTKIMUSONGELMIEN MUODOSTAMINEN

6.1 Kestävyyden selitysmalli



KAAVIO 1 Tutkimuksessa käytetty kestävyiden selitysmalli

Tutkimuksessa käytetty kestävyysmalli muodostettiin edellä esitetyn kirjallisuuden pohjalta. Harjoittelemattomilla yksilöillä kestävyyskunnan suurimpana selittäjänä voidaan pitää fysiologisia ja perinnöllisiä tekijöitä. Näistä tekijöistä aineisto antoi mahdollisuuden tarkastella ikää, sukupuolta sekä kehon pituuden ja painon suhdetta eli painoindeksiä.

Toinen kestävyyskuntoon merkittävästi vaikuttava tekijä on yksilön elämäntapaan liittyvät valinnat ja niistä erityisesti liikunnallinen aktiivisuus. Koska tässä työssä tarkastellaan nimenomaan koulun ulkopuolella tapahtuvaa, omasta kiinnostuksesta lähtevää liikkumista, käytetään tässä yhteydessä käsitettä liikuntaharrastuneisuus. Saman käsitteen alla voidaan tarkastella myös harrastuspreferenssiä (katso 5.2). Yksilön elämäntapaan liittyviin valintoihin liitetään myös alkoholin käyttö ja tupakoiminen kuvaamaan terveystottumuksia. Edellä mainittujen nautintoaineiden käytöllä on havaittu tutkimuksissa olevan yhteyttä liikunnan harrastamisen määrään ja tehoon. Lisäksi niillä on fysiologisesti kestävyys suoritusta heikentävä vaikutus.

Asuinympäristö ei suoranaisesti ole yhteydessä kestävyyskuntoon, mutta sillä saattaa olla vaikutusta yksilön liikunnan harrastamiseen tai muuhun liikunnalliseen aktiivisuuteen, sekä terveystottumuksiin, joten välillinen vaikutus kestävyyskuntoon on mahdollinen. Tässä tutkimuksessa asuinympäristön yhteyttä kestävyyskuntoon tarkasteltiin maaseutu-kaupunki jaottelun sekä maantieteellisen sijainnin avulla.

6.2 Tutkimusongelmat

Tutkimuksessa tarkastellaan 13–17-vuotiaiden tyttöjen ja poikien kestävyyskuntoon yhteydessä olevia taustatekijöitä (katso kestävyysmalli). Tarkoituksena on tarkastella, onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa fysiologisissa taustatekijöissä, elämäntapaan liittyvissä valinnoissa ja asuinympäristön maantieteellisessä sijainnissa. Lisäksi vertaillaan kestävyyttä selittävien tekijöitä sukupuolittain ja kestävyysryhmittäin.

TUTKIMUSONGELMA 1

Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa kehon painoindeksissä?

TUTKIMUSONGELMA 2

Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa yksilön elämäntapaan liittyvissä valinnoissa?

- 2.1 Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa liikuntaharrastuneisuudessa?
 - 2.1.1 Onko liikuntaharrastuneisuudessa kokonaisuudessaan eroa?
 - 2.1.2 Onko liikunnan harrastamisen toistuvuudessa eroa?
 - 2.1.3 Onko liikunnan harrastamisen monipuolisuudessa eroa?
 - 2.1.4 Onko liikunnan harrastamisen kilpailullisuudessa eroa?
 - 2.1.5 Onko nuorten omistamien liikuntavarusteiden määrässä eroa?
- 2.2 Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa nautintoaineiden käytössä?
 - 2.2.1 Onko tupakoinnin määrässä eroa?
 - 2.2.2 Onko alkoholin käytön määrässä eroa?

TUTKIMUSONGELMA 3

Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa sijoittumisessa asuinpaikkakunnittain?

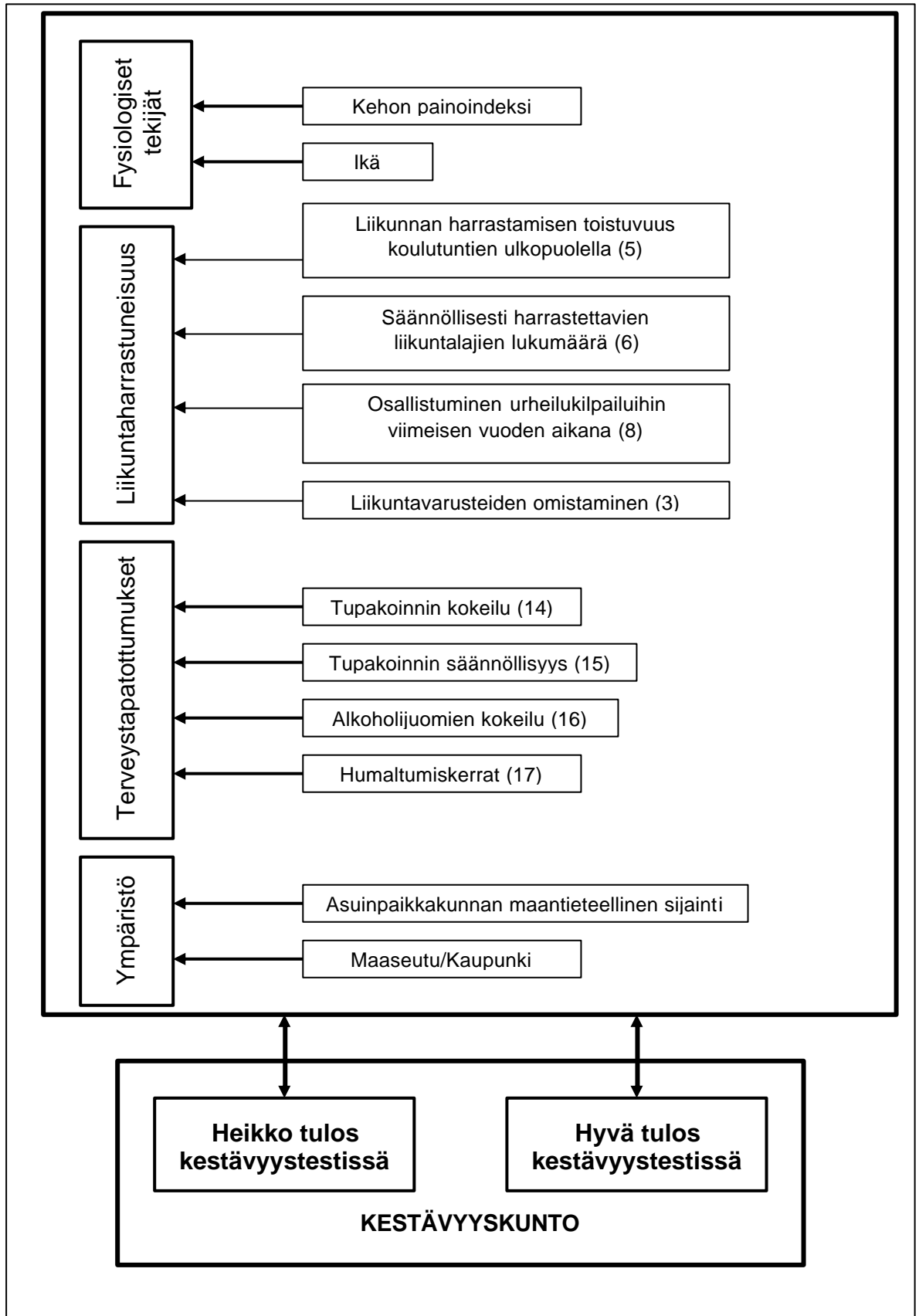
- 3.1 Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa alueittain määritellyssä sijainnissa?
- 3.2 Onko kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien välillä eroa sijoittumisessa maaseudulle ja kaupunkeihin?

TUTKIMUSONGELMA 4

Millainen painotus kehonrakenteella, elämäntapatekijöillä ja asuinympäristöllä on kestävyyskunnan mukaisissa ryhmissä?

6.3 Käsitteiden operationalisointi

Tutkimuksen muuttuja-asetelmassa (kaavio 2) esitetään mitattavien muuttujien muodostaminen. Oppilaiden liikuntaharrastuneisuutta ja terveystottumuksia kuvaavat tiedot kerättiin kyselylomakkeella (liite 1). Muiden muuttujien tiedot kirjattiin mittausilanteessa mittaushenkilön toimesta.



KAAVIO 2 Tutkimuksen muuttuja-asetelma (suluissa kysymyksen numero)

7 TUTKIMUSMENETELMÄT

7.1 Tutkimuksen perusjoukko, otanta ja otoksen ominaisuudet

Vuonna 1976 Nupposen johdolla tutkittiin 2796 koululaisen kuntoa ja liikuntaharrastuneisuutta. Koko joukosta 2016 koululaista oli tehnyt vähintään yhden kuntotestin ja vastannut liikuntaharrastuskyselyyn. Loput 780 olivat vastanneet vain liikuntaharrastuskyselyyn. (Nupponen 1981b, 41.) Edellä mainittu aineisto voidaan yleistää käsittämään suomalaisia koululaisia.

Keväällä 2001 suoritettiin Huotarin johdolla kuntomittaukset sekä kartoitettiin liikuntaaktiivisuutta, terveystottumuksia ja fysiologisia tekijöitä kaikkiaan 1042 peruskoululaiselta ja lukiolaiselta. Kyseinen aineisto oli otokseltaan Nupposen johdolla tehtyä tutkimusta pienempi, mutta koska vuoden 1976 aineisto oli todettu yleistettäväksi, ja koska vuoden 2001 aineiston otantakoulut perustuivat edellä mainittuun aineistoon, voidaan Huotarin keräämään aineistoa pitää kohtuullisen yleistettävänä.

Tämä työ pohjautuu vuonna 2001 kerättyyn aineistoon, josta poistettiin ala-asteen oppilaat. Tutkimusaineistoa kerättiin 9 paikkakunnalta 13 eri koulusta. Paikkakuntaa kohti oppilaita oli keskimäärin 101 ja vaihteluväli oli 61–197. Yhtä koulua kohden oppilaita oli keskimäärin 70 ja vaihteluväli oli 27–107. Yläasteelta tutkimukseen valittiin vuosiluokat 7 ja 9, lukiosta vuosiluokat 1–3. Otos koostui 439 tytöstä ja 470 pojasta, yhteensä 909 oppilaasta.

Alueellisen edustavuuden takaamiseksi maa jaettiin neljään otanta-alueeseen. Otanta-alueita olivat Keski-Suomi, Itä-Suomi, Länsi-Suomi ja Pohjois-Suomi. Tässä tutkimuksessa tehdyn alueellisen vertailun vuoksi maa jaettiin vielä aineiston käsittelyvaiheessa viiteen alueeseen sekä maaseutu- ja kaupunkikouluihin. Jakaumat on esitetty taulukoissa 4 ja 5. Maaseutukouluja oli kahdelta paikkakunnalta. Huomioitavaa on kestävyysjuoksutulosten puuttuminen kokonaan yhdestä otantakoulusta, jolloin Länsi-Suomea edusti vain yksi koulu. Tämä luonnollisesti heikentää alueen kestävyystestiin osallistumisprosenttia sekä vääristää saatuja tuloksia.

Kestävyystestin suoritti 639 oppilasta, mikä muodostui tutkimuksen lopulliseksi otoskooksi ja oli 70 prosenttia kokonaisotoksesta. Tytöistä testin suoritti 66 prosenttia ja pojista 74 prosenttia verrattuna kokonaisotokseen. Maaseutukouluissa testiä suoritettiin selvästi kau-

punkikouluja enemmän. Kestävyydestin suorittaneiden ikäkeskiarvo oli 15,4 ja vaihteluväli 13–19 vuotta. Kestävyydestin tarkempi jakaantuminen paikkakunnittain on esitetty liitteissä 2 ja 3. Työn otoskoon voidaan katsoa kuvaavan suomalaisten peruskoulun 7. ja 9. luokkalaisten sekä lukiolaisten kestävyyskuntoa kohtuullisesti.

TAULUKKO 4 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen maan eri osiin

Alue	Koko aineisto		Kestävyydestin suorittaneet		Kestävyydestin suoritusprosentti
	N	%	N	%	%
Etelä-Suomi	93	10	55	9	59
Keski-Suomi	282	31	219	34	78
Itä-Suomi	152	17	94	15	62
Länsi-Suomi	184	20	99	16	54
Pohjois-Suomi	198	22	172	27	87
Yhteensä	909	100	639	100	

TAULUKKO 5 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin

Alue	Koko aineisto		Kestävyydestin suorittaneet		Kestävyydestin suoritusprosentti
	N	%	N	%	%
Kaupunki	709	78	462	72	65
Maaseutu	200	22	177	28	89
Yhteensä	909	100	639	100	

Aineisto jaoteltiin kolmeen eri kestävyysryhmään, sillä tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla kestävyydeltään eritasoisia oppilaita. Kestävyysjuoksumatien tulokset (1500 ja 2000 metriä) standardoitiin sukupuolittain ja ikäryhmittäin z-pisteiksi. Pistemäärien raja-arvoiksi valittiin molemmilla sukupuolilla -0.75 ja 0.75, joiden perusteella muodostettiin kestävyyskunnoltaan hyvien, keskivertojen ja heikkojen ryhmät. Kestävyysryhmien jakaumat on esitetty taulukossa 6.

TAULUKKO 6 Kestävyyssryhmien jakaumat

	Työt		Pojat	
	N	%	N	%
Hyvät	59	20	80	23
Keskiverrot	181	62	194	56
Heikot	52	18	73	21
Yhteensä	292	100	347	100

7.2 Mittaukset, niiden ajoittuminen sekä kyselylomake

Tutkimuksessa mitattiin peruskoululaisten (7- ja 9-luokkalaisten) ja lukion oppilaiden kestävyyskuntoa, liikuntaharrastuneisuutta, terveystottumuksia sekä kehon rakennetekijöitä, joita tässä työssä kuvataan kehon painoindeksillä. Mittaukset toteutettiin huhti- ja touku-kuussa 2001.

Koulujen osallistumishalukkuutta tutkimukseen tiedusteltiin ensin koulujen rehtoreilta ja liikunnanopettajilta. Alustavan tiedustelun jälkeen myönteisesti suhtautuvia kouluja lähes-tyttiin tarkemmin kirjeitse, jossa selvitettiin tarkemmin tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja aikataulu (liite 4).

Sisätestien, joita ei käytetty tämän tutkimuksen aineistona, yhteydessä oppilaat täyttivät kyselylomakkeen, jossa kartoitettiin heidän liikunta-aktiivisuuttaan sekä terveystottumuk-siaan. Kyselylomake oli pieniä lisäyksiä lukuun ottamatta sama kuin vuonna 1976 tehdyssä tutkimuksessa. Samassa yhteydessä oppilaat mitattiin ja punnittiin kehon painoindeksin laskemiseksi. Kyselylomake esitettiin maaliskuussa 2001 Jyväskylän Normaalikoulun ala-asteen 5. luokan tytöillä. Liikunta-aktiivisuutta kartoitettiin kysymyksillä, liikuntahar-rastusten tiheydestä, harrastetuista liikuntamuodoista, osallistumisesta organisoituun lii-kuntaan, suhtautumisesta koululiikuntalajeihin, koulumatkan pituudesta ja kulkutavasta, etäisyyksistä liikuntapaikoille ja vastaajan omistamista liikuntavarusteista. Terveystottu-muksia selvitettiin kysymällä oppilaan tupakan ja alkoholin käyttöä.

Kestävyttä testattiin pojilla 2000 ja tytöillä 1500 metrin kestävyysjuoksutestillä. Testi va-littiin samaksi, joka oli käytössä Nupposen vuoden 1976 aineistoa kerättäessä. Koulujen liikunnanopettajat järjestivät kestävyysjuoksutestit pääsääntöisesti omatoimisesti ja lähetti-vät tulokset postitse tutkijoille. Joidenkin koehenkilöryhmien kestävyysjuoksutestin järjesti koulutettu mittausryhmä, jossa itse olin jäsenenä. Lisäksi pyrin itse olemaan läsnä mahdol-

lisimman monessa liikunnanopettajien järjestämässä kestävyuden mittaustilaisuudessa. Edellä mainitut mittaukset sijoittuivat kaikki Keski-Suomeen. Kestävyysjuoksutestin suorittamisesta annettiin opettajille yksityiskohtainen kirjallinen ohje (liite 5). Ohjeessa korostetaan testihenkilöiden kannustamista, mikä onkin erittäin tärkeää kenttätestejä suoritettaessa. Moffatt, Chitwood ja Biggerstaff (1994) totesivat tutkimuksissaan, etenkin harjoittlemattomilla henkilöillä, verbaalisen kannustuksen lisäävän maksimaalisessa juoksusuorituksessa maksimaalista hapenottoa, sydämen maksimaalista lyöntitiheyttä ja veren laktaattipitoisuutta. Testiä ohjaavalla henkilöllä on merkittävä rooli siihen, kuinka kannustavan ilmapiirin hän testitilanteeseen onnistuu luomaan. Niissä kestävyysjuoksumittauksissa, joissa olin mukana, mitattavat henkilöt sekä mittauksen suorittavat opettajat toteuttivat annettuja ohjeita kohtuullisen hyvin.

7.3 Tutkimusote ja aineiston analysointi

Tutkimusote on empiiris-analyttinen, kvantitatiivinen survey-tutkimus, jossa käytettiin poikittaistutkimuksen aineistoa. Tilastollisina menetelminä käytettiin ristiintaulukointia, χ^2 -yhteensopivuustestiä, ja yksisuuntaista varianssianalyysiä, jossa ryhmien varianssien eroa testattiin Levenen varianssitestillä ja parivertailutestinä käytettiin Scheffe- ja Tamhanes-testejä. Kyselylomakkeen reliabiliteettiä mitattiin Cronbachin α :n avulla.

7.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa keskeisessä asemassa on käytetyn mittarin luotettavuus. Alkulan, Pöntisen ja Ylöstalon (1994, 88-95) mukaan mittarin kokonaisluotettavuuden muodostavat reliaabelius ja validius. Juosten tehtyjen kestävyystestien luotettavuutta on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 5.3.

7.4.1 Reliabiliteetti

Reliabiliteetilla tarkoitetaan Alkulan ym. (1994, 89) mukaan mittarin kykyä antaa toistuvasti pysyviä, sattumasta riippumattomia tuloksia. Huono reliaabelius laskee mittarin kokonaisvalidiutta (Alkula ym. 1994, 89). Mittaajan huolimattomuudesta tai puhtaasta inhimillisestä vahingosta aiheutuneet virheet ovat satunnaisia ja alentavat näin ollen reliabiliteettiä. Suurissa otoksissa ja usein toistetuissa mittauksissa satunnaisvirheet kuitenkin ku-

moavat toisensa, täten lopputulos on satunnaisvirheen osalta vähäisempi kuin pienemmissä otoksissa. (Alkula ym. 1994, 89.) Tämän tutkimuksen suuri otoskoko lisää aineiston reliabiliteettia mittausvirheen osalta.

Kyselylomakkeen ja työssä käytettyjen summamuuttujien reliabiliteettia mitattiin Cronbachin α :n laskemisen avulla. Liikuntaharrastuneisuuden summamuuttuja muodostettiin luokittelemalla kysymykset 5 ja 8 liitteessä 1 esitetyllä tavalla. Kysymys numero 6:ssa tutkimukseen osallistuneet jaoteltiin kolmeen ryhmään heidän harrastamiensa liikuntalajien määrän mukaan. Ryhmät olivat 0–2, 3–6 ja 7 tai useampaa lajia harrastavat. Saadut kolme luokkaiset muuttajat laskettiin yhteen. Liikuntaharrastuneisuuden summamuuttuja koostui siis liikunnan harrastamisen toistuvuudesta, harrastettujen lajien määrästä sekä kilpailuihin osallistumisesta. Kyseisen muuttujan luokitelluilla arvoilla alfaksi saatiin reliabiliteettimitauksissa tytöillä 0.41 ja pojilla 0.49. Saadut arvot ovat melko alhaisia. Metsämuuronen (2003, 443) on todennut Nunnally & Bernsteinin (1994, 95) ja Knapp & Brownin (1995) viitaten alimmaksi hyväksytyksi alfan arvoksi 0.60. Tässä yhteydessä tulee huomioida muuttujien vähäinen määrä, mikä alentaa luotettavuusarvoa. Summamuuttujan laskeminen on kuitenkin perusteltua, koska muuttujien väliset korrelaatiot olivat positiivisia (taulukko 7) ja yhdenkään muuttujan poistaminen ei nostanut alfan arvoa. Tulos ilmentää liikunnan harrastamisen moninaisuutta. Voimakkain yhteys oli kilpailuharrastamisen ja harrastamisen toistuvuuden välillä. Heikoin korrelaatio ilmeni puolestaan kilpailuharrastuneisuuden ja harrastettujen lajien määrässä. Liikunnallista aktiivisuutta on monenlaista. Joku saattaa harrastaa innokkaasti yhtä lajia, joku toinen puolestaan kokeilee monia liikuntamuotoja mutta vain harrastusmielessä – liikunnallisesti aktiivisia molemmat.

Liikunnan harrastamisen moninaisuus selittää alhaisia alfoja. Ilmiö on tuttu aikaisemmista tutkimuksista. Silvennoisen (1979, 37; 1987, 76) tutkimuksissa liikunnan tiheyden, raskavuuden ja säännöllisyyden sekä urheiluseuran harjoitukseen osallistumisen korrelaatiot vaihtelivat välillä 0.16–0.45.

TAULUKKO 7 Liikuntaharrastuneisuutta mittaavien muuttujien korrelaatiot

		kilpailuharrastuneisuus	harrastettujen lajien määrä	harrastamisen toistuvuus
Tytöt	kilpailuharrastuneisuus	1	.18**	.16**
	harrastettujen lajien määrä	.18**	1	.25**
	harrastamisen toistuvuus	.16**	.25**	1
Pojat	kilpailuharrastuneisuus	1	.23**	.27**
	harrastettujen lajien määrä	.23**	1	.26**
	harrastamisen toistuvuus	.27**	.26**	1

Terveystottumuksien summamuuttujan laskemiseksi valittiin kyselylomakkeen kysymykset 14–17 tupakan ja alkoholin kokeilu sekä säännöllinen käyttö. Kaikki kysymykset luokiteltiin 2-luokkaiseksi ja laskettiin yhteen. Saadun summamuuttujan Cronbachin α oli tytöillä 0.68 ja pojilla 0.62. Summamuuttujan muodostaminen oli perusteltua ja terveystottumuskysymysten luotettavuus hyvä. Edellä mainittujen muuttujien korrelaatiot vaihtelivat tytöillä välillä 0.16–0.46 ja pojilla 0.17–0.41. Tupakoinnin säännöllisyys ja humalakokemuksien määrä korreloivat molemmilla sukupuolilla eniten.

TAULUKKO 8 Terveystottumuksia mittaavien muuttujien korrelaatiot

		tupakoinnin kokeilu	tupakoinnin säännöllisyys	alkoholin kokeilu	humalakokemuksien määrä
Tytöt	tupakoinnin kokeilu	1	.32**	.42**	.45**
	tupakoinnin säännöllisyys	.32**	1	.16**	.46**
	alkoholin kokeilu	.41**	.16**	1	.23**
	humalakokemuksien määrä	.45**	.46**	.23**	1
Pojat	tupakoinnin kokeilu	1	.36**	.31**	.36**
	tupakoinnin säännöllisyys	.37**	1	.17**	.41**
	alkoholin kokeilu	.31**	.17**	1	.24**
	humalakokemuksien määrä	.36**	.41**	.24*	1

Koska tässä tutkimuksessa kestävyyskuntoa mitattiin juoksukenttätestillä, läheskään kaikkia juoksutulokseen vaikuttavia tekijöitä ei ole kyetty vakioimaan. Vaihtelua tapahtui sää-

olosuhteissa: ilman lämpötila ja kosteus, tuulen voimakkuus jne. Samoin suorituspaikkojen välillä oli suuriakin eroavuuksia. Läheskään kaikilla kouluilla ei ollut mahdollisuutta suorittaa juokсутestiä urheilukentällä tartan -pinnoitteella. Alustalla, jolla juostiin oli siis suuriakin eroja. Vielä tärkeämpää reliabiliteetin kannalta on tarkasti mitattu matka. Monissa kouluissa testi suoritettiin murskekentälle piirretyllä radalla, jossa kierroksen pituuden tarkkuus oli kyseenalainen. Koska esimerkiksi 2000 metrin juokсутestissä juostaan 400 metrin kierroksia viisi kappaletta, murskekentälle piirretyyn väärän pituisen kierroksen aiheuttama virhe kertaantuu viisinkertaiseksi. Muita kestävyystestin mittaus tulokseen vaikuttavia kontrolloimattomia tekijöitä olivat mm. ruokailun ajoittuminen ennen testiä, vuorokauden aika ja oppilaiden käyttämät varusteet.

7.4.2 Validiteetti

Validiteetilla tarkoitetaan mittarin kykyä mitata juuri haluttua asiaa (Alkula ym. 1994, 89). Validiteetti voidaan jakaa sisäiseen tai ulkoiseen validiteettiin. Ulkoinen validiteetti kuvaa mittauksen yleistettävyyttä eli tarkastelee otannan pätevyyttä. (Metsämuuronen 2003, 86.) Tämän tutkimuksen kokonaisotanta on luvussa 8.1 todettu käsittävän kohtuullisen yleistettävästi suomalaisia kouluja.

Sisäinen validiteetti voidaan jakaa sisällön validiteettiin, kriteeriin liittyvään validiteettiin ja rakennevaliditeettiin (Wood 1989; Metsämuuronen 2003, 86). Sisällöllinen validiteetti on käsitteellinen ominaisuus, joka kuvaa, ovatko käytetyt mittarit ja käsitteet teorian mukaisia ja kattavatko ne kyseisen ilmiön (Safrit 1981, 76; Wood 1989; Alkula ym. 1994, 92; Metsämuuronen 2003, 87). Tätä tutkimusta varten muodostin kirjallisuuden pohjalta kestävyuden selitysmallin (katso 6.1), josta *tietoisesti* jätin pois eräitä kestävyteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa käytettävissä olevasta aineistosta johtuen kaikkia kestävyuden selitysmalliin mukaan otettuja muuttujia ei voitu tarkastella.

Tutkimuksessa käytetty kyselylomake pohjautuu Nupposen vuonna 1976 käyttämään b-makkeeseen. Siihen on lisätty terveystottumuksia kartoittava osuus, joka on otettu vuonna 1998 tehdystä WHO-koululaistutkimuksesta (Gabhainn & Francois 2000, 97-110). Tämä antaa mahdollisuuden tarkastella sisäistä validiteettia rinnakkaisvertailun avulla. Vaikka tämän tutkimuksen aineiston keräämisen ja WHO-koululaistutkimuksen välillä on kolme vuotta, muutoin ne ovat täysin soveltuvat rinnakkaisvertailuun. Terveysmuuttujien välisessä vertailussa tutkimuksien tulokset ovat melko yhtenevät, mikä osoittaa tämän tutkimuk-

sen mittaavan suomalaisten nuorten terveystietäytymistä pätevästi ja on toisaalta osoitus aineiston yleistettävyydestä. Liitteessä 6 on tutkimuksien vertailu esitetty tarkemmin.

Kriteeriin liittyvä validiteetti tarkoittaa mittaustulosten vertaamista yhteen tai useampaan kriteerimuuttajaan, jotka ovat mitattavan ilmiön täsmällisiä kuvaajia. Kriteeriin liittyvä validiteetti voidaan jakaa vielä ennustevaliditeettiin ja samanaikaisvaliditeettiin. (Safrit 1981, 55-57; Wood 1989.)

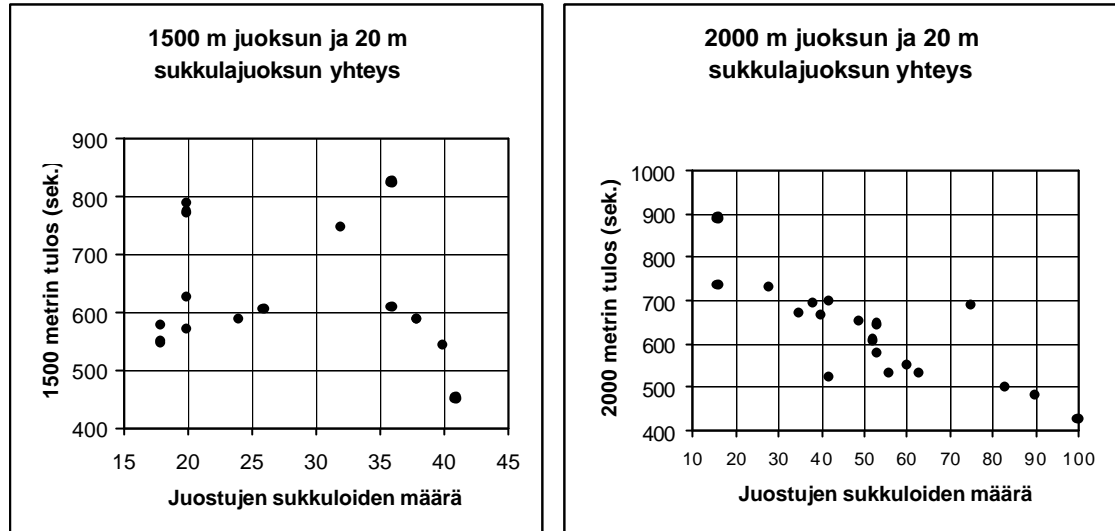
Ennustevaliditeetti kuvaa sitä, kuinka hyvin mittaus ennustaa henkilön menestymistä tulevaisuudessa. Samanaikaisvaliditeetti kuvaa mitatun muuttujan ja kriteerimuuttujan vastaavuutta. Kriteerimuuttujan validiuden tulee olla jo aikaisemmin todettu. (Nupponen 1981a, 14; Safrit 1981, 55-57.) Samanaikaisvaliditeettia on tutkittu kestävyysjuoksussa. Validiteetikriteerinä on tällöin käytetty maksimaalisen hapenoton määrää.

7.4.3 Pitkän matkan juoksun ja 20 metrin kestävyysjuoksun yhteydet

Aerobisen kestävyden mittaaminen juoksukenttätesteillä ei ole kovinkaan luotettavaa. Mitattavan henkilön oma motivaatio vaikuttaa testitulokseen suuresti. Erityisesti tässä tutkimuksessa käytetyt 1500 ja 2000 metrin juoksutestit edellyttävät suorittajaltaan halua ponnistella väsymystä vastaan. Onkin siis oletettavissa, että ainakin joidenkin oppilaiden kohdalla testitulos on huomattavasti heikompi kuin heidän todellinen kestävyyskuntonsa. Tarkastellakseni tarkemmin juoksutestien luotettavuutta tämän tutkimuksen kohdejoukossa, suoritin vertailutestin pienelle ryhmälle oppilaita. Vertailutestiksi valitsin 20 metrin sukkelajuoksutestin, koska se on psyykkisesti helpompi suorittaa, mutta mittaa maksimaalista hapenottokykyä kohtuullisen luotettavasti etenkin lapsilla ja nuorilla.

Mittasin 1.6. 2001 17 tytön ja 19 pojan suorituksen 20 metrin sukkelajuoksutestissä erään Keski-Suomen koulun yhdeksännellä luokalla. Kyseiset ryhmät olivat suorittaneet 1500 ja 2000 metrin testit aikaisemmin samana keväänä. Tyttöillä edellä mainittuun testiin osallistumisprosentti oli ollut 79 ja pojilla 96, mikä oli selvästi maan keskiarvoja korkeampi. Tytöt olivat 93 ja pojat 25 sekuntia valtakunnallista keskitasoa heikompia. Hajonnoissa ei ollut eroa.

Tytöillä 1500 metrin kestävyysjuoksutestin ja 20 metrin sukkelajuoksutestin korrelaatio oli 0.34 ja pojilla 2000 metrin juoksun ja sukkelajuoksun korrelaatio oli 0.81^{***2} . Molempien sukupuolien tulokset on esitetty kuviossa 5.



KUVIO 5 Kestävyysjuoksutestien ja 20-metrin sukkelajuoksutestien korrelaatiot

Pojilla kestävyysjuoksutestien ja sukkelajuoksutestien tulokset vastasivat hyvin toisiaan. Ainakin sukkelajuoksutestissä pojat yrittivät tosissaan ja kannustivat innostuneesti toisiaan. Ilmeisesti myöskin 2000 metrin juoksutestissä pojat olivat tehneet parhaansa. Poikien liikunnanopettaja oli erittäin kannustava ja pyrki aktiivisesti motivoimaan oppilaitaan.

Tytöillä 1500 metrin juoksun ja sukkelajuoksun korrelaatio oli heikko, eikä se ollut tilastollisesti merkitsevää. Kuvioista 4 huomataan joukon tyttöjä keskeyttäneen testin jo 17–25 juostun sukkelan jälkeen, vaikka kyseiset tytöt olivat juosseet 1500 metrin testin kohtuullisen hyvin. Toisaalta muutama kestävyysjuoksutestissä heikosti menestynyt tyttö sinnitteli sukkelajuoksussa lähes yhtä pitkälle kuin parhaiten juosseet.

Kirjallisuuden³ mukaan motivaatiotekijät vaikuttavat kestävyuden testaamisessa tytöillä enemmän kuin pojilla. Tutkimuksien mukaan sukkelajuoksutesti mittaa tytöillä maksimaalista aerobista kestävyyttä luotettavammin kuin tavallinen kestävyysjuoksutesti (Van

² * p<.05 ** p<.01 *** p<.001

³ Katso kappaleet 4.3.4 ja 4.3.5

Mechelen ym. 1986). Tässä tapauksessa tapahtui toisin päin. Tytöt ovat ilmeisesti juosseet 1500 metrin testin tosissaan, mutta motivaatio sukkulajuoksutestin suorittamiseen oli heikko. Sukkulajuoksutestin ajankohdalla oli varmasti merkitystä oppilaiden motivaatioon, olihan kyseessä vuoden toiseksi viimeinen koulupäivä.

Sukkulajuoksutestin yhteydessä oli tarkoitus kartoittaa oppilaiden tuntemuksia käytetystä testistä. Annoin ohjeeksi suorituksen jälkeen ilmoittaa opettajille, jotka toimivat kirjureina, oliko testi miellyttävämpi, samanlainen vai epämiellyttävämpi kuin kestävyysjuoksutesti. Tämä ei kuitenkaan onnistunut odotusten mukaan, ja vähäisiä tuloksia on tässä yhteydessä turha tarkastella. Testitulosten yleistunnelman perusteella arvioisin poikien pitäneen testistä, ja tytöille sen jääneen hieman epämääräiseksi, osittain siitä syystä, että monet tytöt lopettivat testin ennen todellista väsymystä.

Kenttätestaukseen liittyy olennaisena osana testihenkilön motivaatio. Etenkin koululaisilla motivaatioon vaikuttavat monet seikat. Yksilöllisten tekijöiden lisäksi ulkoisilla tekijöillä on suuri merkitys. Esimerkiksi opettajan roolia kannustajana ja asenteiden muokkaajana ei tule väheksyä. Koska ulkoisia tekijöitä on mahdoton vakioida kokonaan näin suuressa otoksessa, olisikin mielenkiintoista, jos kestävyyttä kyettäisiin mittaamaan siten, että motivaation osuus kyettäisiin minimoimaan.

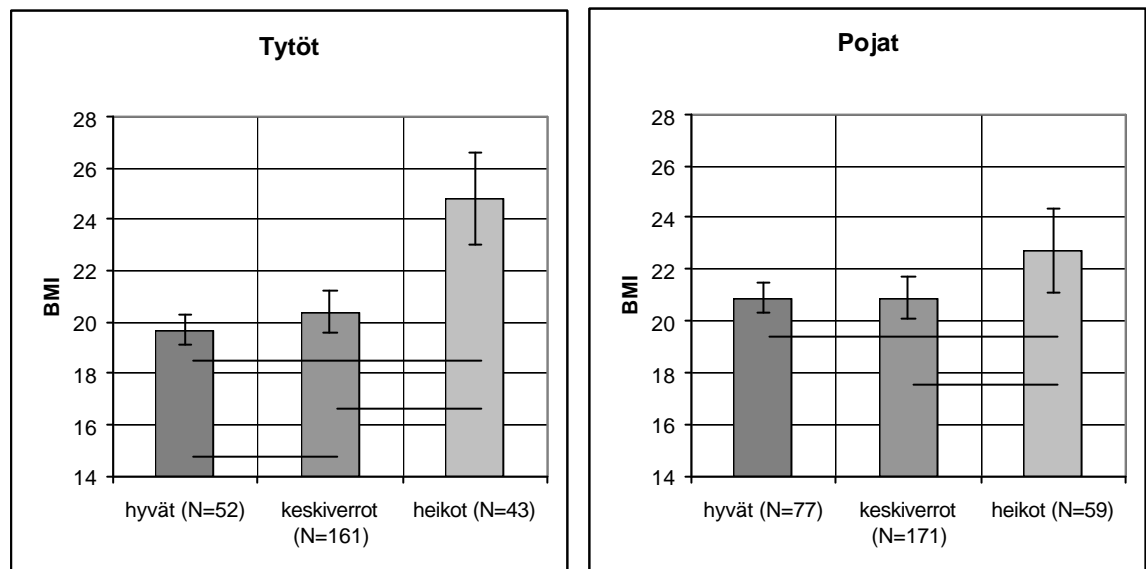
Yhden mahdollisuuden edellä mainittuun ongelmaan tarjoaa Polar Electro Oy:n kehittämä, sydämen sykevaihteluun perustuva, kuntotesti (Peltola, Hannula, Held, Kinnunen, Nissilä, Laukkanen & Marti 2000). Koska testi suoritetaan testihenkilön ollessa lepotilassa makuullaan, ei hänen motivaatiollaan ole juurikaan merkitystä testin tulokseen. Sykevaihteluvälin lisäksi testissä käytetään koehenkilön ikää, pituutta, painoa, sukupuolta ja itsearvioitua liikunta-aktiivisuutta. Verrattaessa sykevaihteluvälin antamaa tulosta juoksumatolla tehtyyn oli korrelaatio miehillä 0.83 ja naisilla 0.62. (Peltola ym. 2000). Koska sykemittarilla tehtävä testi vie runsaasti aikaa ja mittarit ovat arvokkaita, ei sen käyttäminen ole järkevää suurien otosten testaamiseen. Tällaisten tutkimuksien luotettavuuden tarkastelussa sitä voitaisiin mielestäni käyttää hyödyksi, etenkin jos epäillä testattavien motivaation heikentävän kenttätestitulosta. Tässä tutkimuksessa sykemittausta ei kuitenkaan käytetty.

Täsmällisin menetelmä mitata käytetyn juoksutestin luotettavuutta olisi ollut laboratoriossa tehdyt vertailumittaukset, joissa oltaisiin saatu tarkasti selville koehenkilön maksimaalinen hapenotto-kyky. Tällaiseen vertailuun ei tässä tutkimuksessa ollut mahdollisuuksia.

8 TULOKSET

8.1 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot kehon painoindeksissä

Koska kehon painoindeksi on riippuvainen iästä ja sukupuolesta, niiden vaikutus vakioitiin ennen tilastollista analyysia. Kehon painoindeksi ryhmiteltiin luokkatasoittain ja sukupuolittain, saaduista ryhmistä laskettiin z-pisteet. Tilastollinen tarkastelu tehtiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä.



Fp 44.5***
Levene 13.2***

29.8***
22.0***

———— = Tamhane testi, ero erittäin merkitsevä
 ———— = Tamhane-testi, ero merkitsevä
 Fp = varianssianalyysin F-arvo ja merkitsevyys
 Levene = ryhmien varianssien erojen merkitsevyys

KUVIO 6 Kehon painoindeksi kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

Sekä tytöillä että pojilla ryhmien varianssit erosivat toisistaan. Molemmilla sukupuolilla keskivertoryhmän kehon painoindeksin hajonnat olivat hieman suuremmat kuin hyvillä. Heikosti juosseiden hajonnat olivat lähes kaksinkertaiset ensiksi mainittuun verrattuna. Tilastollinen ero hyvin ja heikosti juosseiden välillä oli molemmilla sukupuolilla erittäin merkitsevä, mutta tytöillä selvästi suurempi (tytöillä ero 4,4 ja pojilla 1,8 indeksipistettä). Lisäksi keskivertojen ja heikkojen välillä oli tytöillä erittäin merkitsevä ero ja pojilla mer-

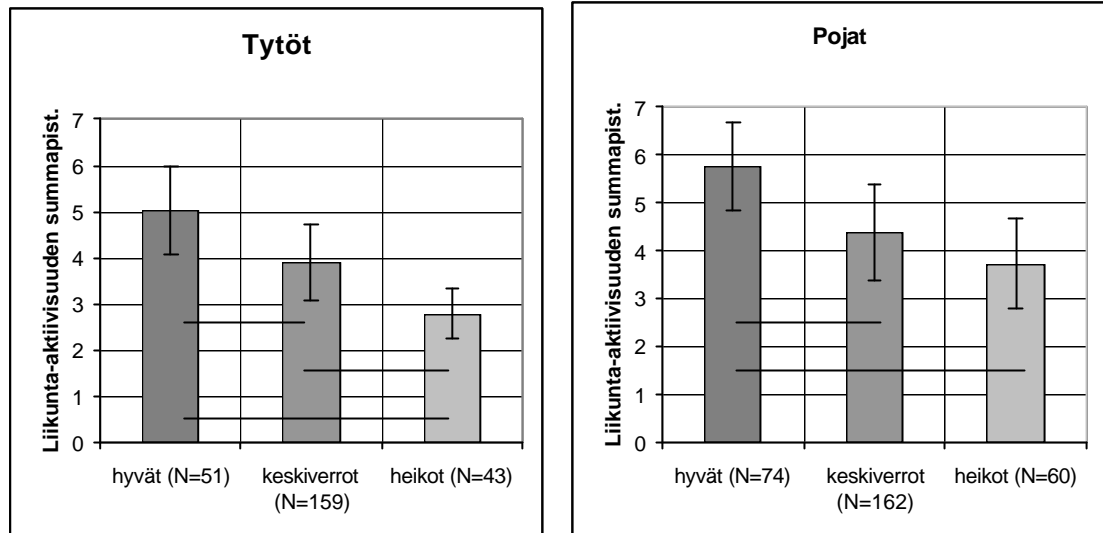
kitsevä. Tyttöillä oli vielä merkitsevä ero hyvien ja keskivertojen välillä (0,7 indeksipistettä). Hyvin ja keskiverrosta juosseilla pojilla oli sitä vastoin täsmälleen samat painoindeksit.

8.2 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot liikuntaharrastuneisuudessa

Tilastollisia eroja liikuntaharrastuneisuuden summamuuttujassa tarkasteltiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Liikuntaharrastuneisuuden toistuvuutta, monipuolisuutta ja kilpailullisuutta sekä oppilaiden omistamien liikuntavarusteiden määrää kuvattiin ja testattiin ristiintaulukoinnin ja χ^2 -yhteensopivuustestin avulla.

8.2.1 Liikuntaharrastuneisuus kestävyysryhmissä

Liikuntaharrastuneisuuden kokonaisuuden kuvaamiseksi muodostettiin summamuuttuja, joka koostui liikunnan harrastamisen toistuvuudesta, harrastettujen lajien määrästä sekä kilpailuihin ja urheiluseuran harjoituksiin osallistumisesta. Tyttöillä summamuuttajan vaihteluväli oli 2–9, keskiarvo 3,93 ja keskihajonta 1,75. Pojilla vaihteluväli oli 2–9, keskiarvo 4,60 ja keskihajonta 2,08. Tuloksia tarkasteltiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla. Kestävyysjuoksutestissä hyvin menestyneet olivat liikunnallisesti selvästi aktiivisempia kuin heikosti menestyneet.



Fp	22.1***	19.9***
Levene	8.5***	1.4
—	= Tamhane-testi, ero merkitsevä	
—	= Tamhane testi, ero erittäin merkitsevä	
—	= Scheffe-testi, ero erittäin merkitsevä (eri testi koska varianssit yhtäsuuret)	
Fp	= varianssianalyysin F-arvo ja merkitsevyys	
Levene	= ryhmien varianssien erojen merkitsevyys	

KUVIO 7 Liikuntaharrastuneisuus kestävyysjuoksu-testissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä

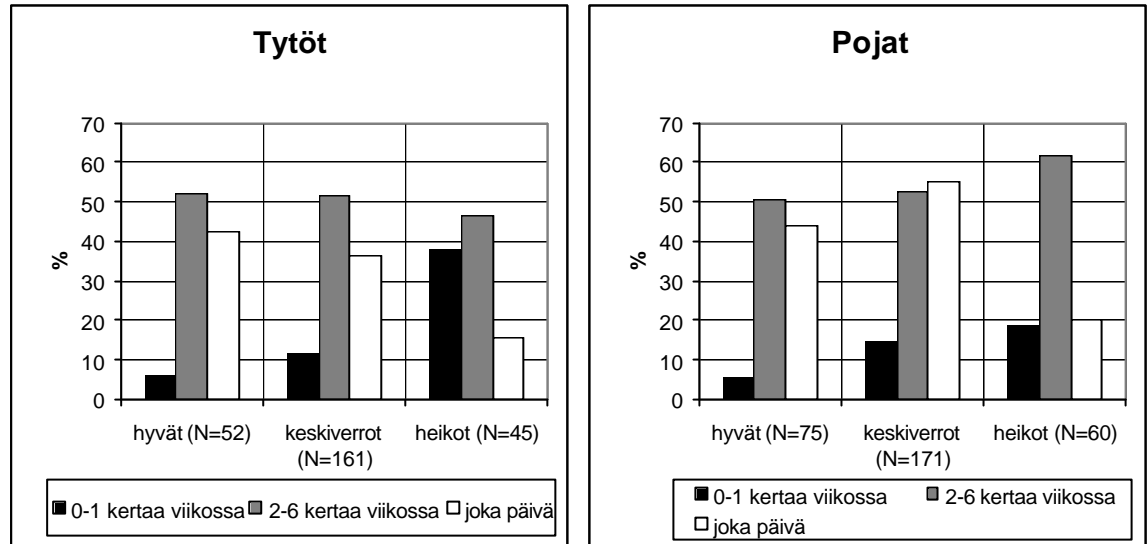
Tytöillä ryhmien väliset hajonnat erosivat toisistaan siten, että hajonta oli suurinta kestävyystestien hyvin juosseilla ja pienintä heikosti juosseilla. Pojilla ei ollut eroa kestävyysryhmien hajonnoissa.

Hyväkuntoisilla tytöillä liikuntaharrastuneisuuden summamuuttaja oli 1,13 pistettä suurempi kuin keskivertoryhmällä. Tämä ero oli merkitsevä. Hyväkuntoisten tyttöjen ero heikkokuntoisiin tyttöihin (2,25 pistettä) oli erittäin merkitsevä. Myös keskivertojen ja heikkojen välillä oli erittäin merkitsevä ero (1,12 pistettä).

Hyväkuntoisilla pojilla liikuntaharrastuneisuuden summamuuttaja oli 2,03 pistettä suurempi kuin heikkokuntoisilla. Ero oli erittäin merkitsevä. Myös 1,37 keskiarvopisteen ero hyvien ja keskivertojen välillä oli erittäin merkitsevä, mutta ero keskivertojen ja heikkojen välillä (0,65 keskiarvopistettä) ei ollut merkitsevä. Summamuuttujan hajonnat olivat hyvillä ja heikoilla saman suuruiset ja keskiverroillakin vain 0,2 pistettä edellä mainittuja suuremmat.

Molemmilla sukupuolilla oli liikuntaharrastuneisuuden summamuuttajan arvojen ja sekä kestävyysryhmien välillä havaittavissa lineaarisuutta kuten kuviosta 7 ilmenee.

8.2.2 Liikunnan harrastamisen toistuvuus kestävyysryhmissä

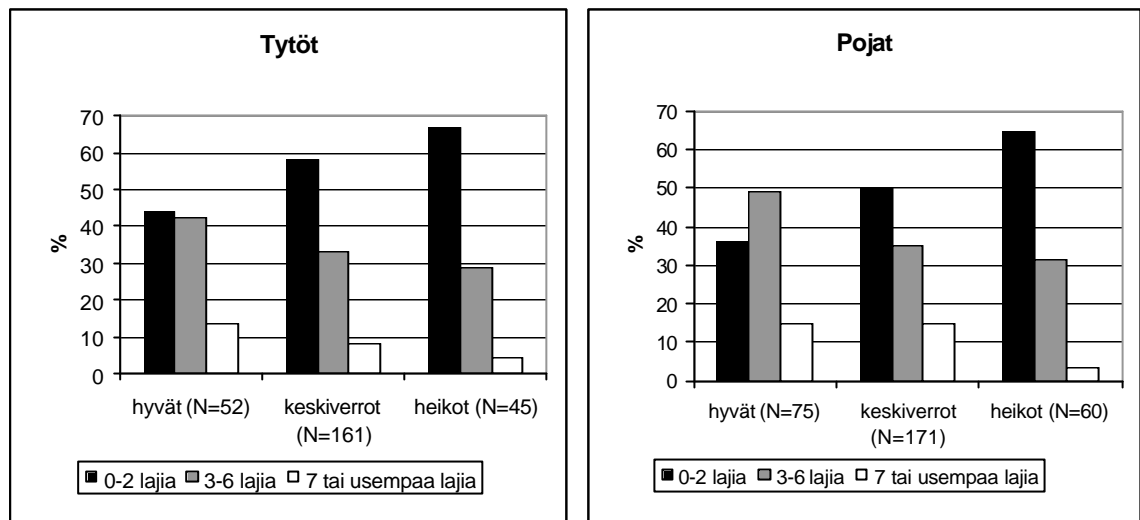


KUVIO 8 Liikunnan harrastamisen toistuvuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä

Hyväkuntoiset tytöt harrastivat liikuntaa heikkokuntoisia useammin. Ero oli χ^2 -testin perusteella erittäin merkitsevä. Kerran viikossa tai harvemmin liikuntaa harrastavien tyttöjen määrä oli selvästi suurin heikkojen ryhmässä. 2–6 kertaa viikossa liikuntaa harrastavien määrä jakaantui melko tasaisesti kestävyysryhmissä, kun taas hyväkuntoisista tytöistä 42 % liikkui päivittäin. Tyttöillä oli selvästi nähtävissä liikunnan harrastamisen toistuvuuden lineaarinen lisääntyminen siirryttäessä kestävyystestissä paremmin menestyneisiin ryhmiin.

Hyväkuntoiset pojat harrastivat liikuntaa huonokuntoisia useammin, mutta ero ei ollut yhtä selvä kuin tytöillä. Tilastollisesti ero oli kuitenkin melkein merkitsevä ($p = 0.020$). Kerran viikossa tai harvemmin liikuntaa harrastavien määrä kasvoi pojilla tasaisesti siirryttäessä hyvistä heikkojen ryhmään, mutta viimeksi mainituistakin alle 20 % oli liikunnallisesti näin passiivisia. Myös 2–6 kertaa viikossa liikuntaa harrastavien määrä lisääntyi siirryttäessä heikoimpaan kestävyysryhmään, jossa heitä oli yli 60 % koko ryhmästä. Päivittäin liikuntaa harrastavia oli kuitenkin heikkokuntoisten joukossa enää 20 %, eli lähes saman verran kuin kerran viikossa tai harvemmin liikuntaa harrastavia.

8.2.3 Liikunnan harrastamisen monipuolisuus kestävyysryhmissä

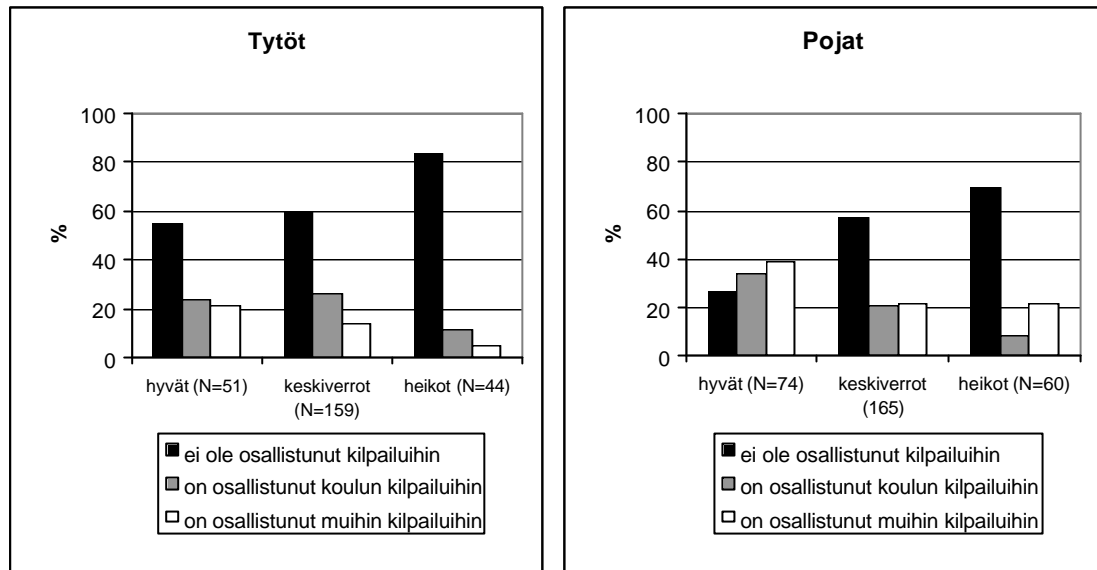


KUVIO 9 Liikunnan harrastamisen monipuolisuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

Tytöillä ei ollut merkitsevää eroa eri kestävyysryhmien välillä liikunnan harrastamisen monipuolisuudessa, mutta kuvion 9 perusteella suuntaus näyttäisi olevan sellainen, että hyväkuntoiset harrastivat useampaa liikuntalajia kuin heikkokuntoiset. Kestävyydeltään hyväkuntoisista tytöistä 44 % harrasti 0–2 lajia. Lähes saman verran oli 3–6 lajia harrastavia hyväkuntoisia tyttöjä. Seitsemää tai useampaa lajia harrastavia oli eniten hyväkuntoisten tyttöjen ryhmässä, mutta sielläkin heitä oli vain 13 %. Hieman yli 30 % heikkokuntoisista tytöistä harrasti kolmea tai useampaa liikuntalajia.

Hyväkuntoiset pojat harrastivat useampia liikuntalajeja kuin heikkokuntoiset pojat. Ero oli pojilla merkitsevä ($p = 0.007$). Kestävyyskunnoltaan hyvien ja keskivertojen ryhmässä seitsemää tai useampaa lajia harrastavia poikia oli 15 %, heikkojen ryhmässä heitä oli siitä viidennes. 3–6 lajia harrastavia poikia oli heikkojen ja keskivertojen ryhmässä lähes yhtä paljon, noin 35 %, kun taas hyvien ryhmässä heitä oli puolet koko ryhmästä.

8.2.4 Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus kestävyysryhmissä



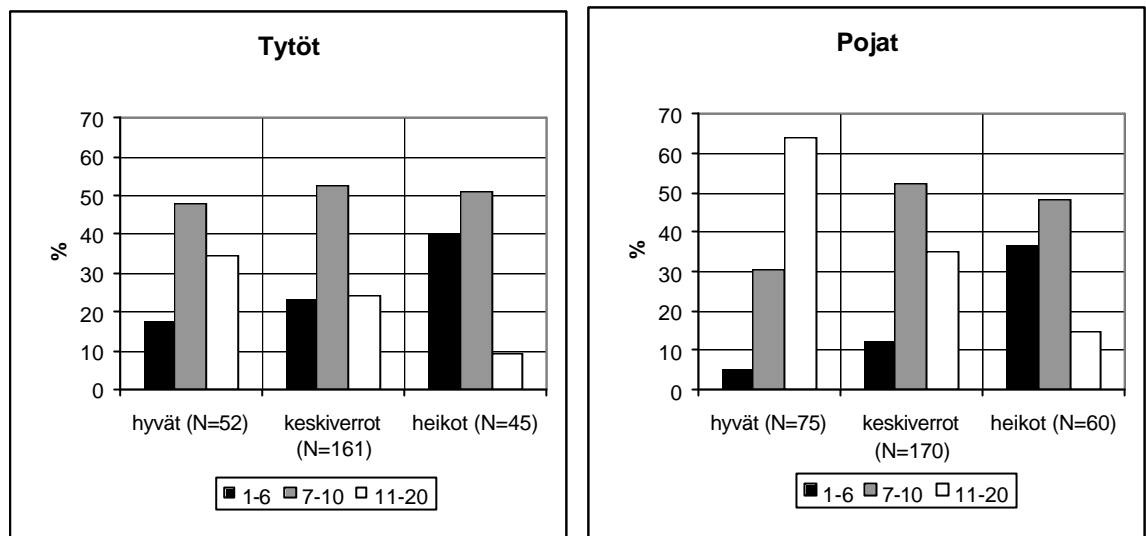
KUVIO 10 Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

Pojat osallistuvat kilpailutoimintaan tyttöjä aktiivisemmin. Pojista 48 % ja tytöistä 37 % oli osallistunut urheilukilpailuihin.

Kestävyysjuoksutestissä hyvin menestyneet tytöt osallistuivat urheilukilpailuihin heikosti menestyneitä enemmän. Ero oli melkein merkitsevä ($p = 0.016$). Kilpaurheilu ei kuitenkaan ollut edes hyväkuntoisten tyttöjen keskuudessa erityisen suosittua, sillä 43 % tämän ryhmän tytöistä oli osallistunut koulun kilpailuihin tai muihin kilpailuihin. Heikkokuntoisista tytöistä 82 % ei ollut osallistunut kilpailuihin. Tyttöillä kaikissa kolmessa kestävyysryhmässä koulun kilpailuihin osallistuminen oli yleisempää kuin osallistuminen muuhun kilpailutoimintaan.

Kestävyysjuoksutestissä hyvin menestyneet pojat olivat osallistuneet kilpailuihin huomattavasti heikosti menestyneitä enemmän. Ero oli erittäin merkitsevä ($p = 0.000$). Hyväkuntoisista pojista 73 % oli osallistunut kilpailutoimintaan, kun taas heikkokuntoisista 70 % ei ollut ottanut osaa urheilukilpailuihin. Pojilla kaikissa kestävyysryhmissä koulun ulkopuolinen kilpailutoiminta oli koulun kilpailuja suositumpaa. Suurinta ero oli heikkojen ryhmässä, jossa muu kilpailutoiminta oli yli kaksi kertaa suositumpaa kuin koulun kilpailut.

8.2.5 Liikuntavarusteiden määrät kestävyysryhmissä



**KUVIO 11 Liikuntavarusteiden määrät kestävyysjuoksu-
testissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä**

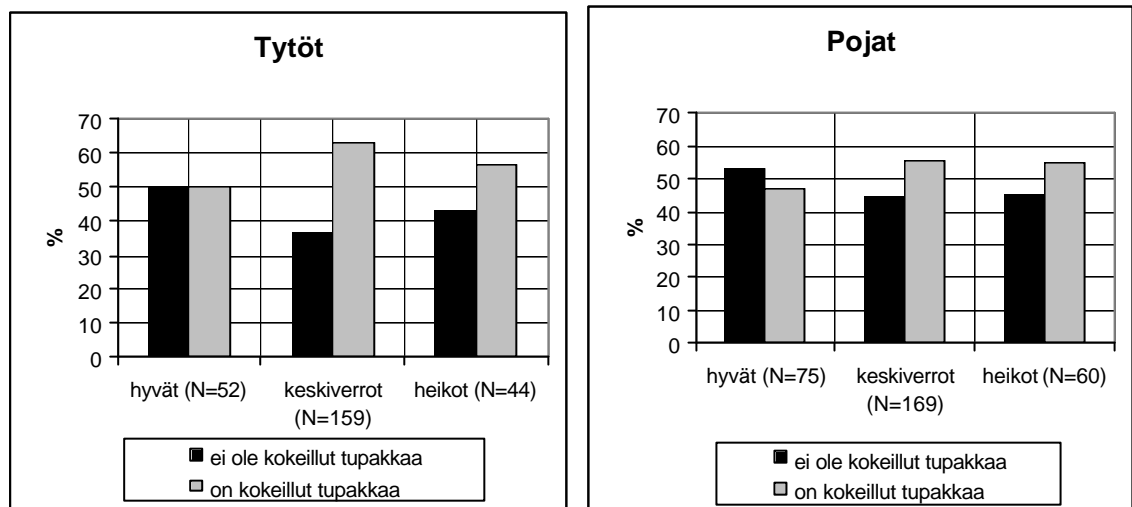
Hyväkuntoiset tytöt omistivat enemmän liikuntavarusteita kuin heikkokuntoiset tytöt. Ero oli melkein merkitsevä ($p = 0.014$). 7–10 liikuntavarusteen omistamisessa ei ollut kestävyysryhmien välillä juurikaan eroa. Sitä vastoin hyväkuntoisista tytöistä 35 % omisti 11–20 liikuntavarustetta, kun heikkokuntoisista saman varustemäärän omistavia oli vain 10 %. Vähäinen liikuntavarustemäärä jakaantui lähes päinvastoin.

Hyväkuntoiset pojat omistivat selvästi enemmän liikuntavarusteita kuin heikkokuntoiset pojat. Ero oli erittäin merkitsevä ($p = 0.000$). Hyväkuntoisista pojista 64 % omisti 11–20 liikuntavarustetta, kun heikkokuntoisista pojista vastaava varustemäärä oli 15 prosentilla. Vain 6 % hyväkuntoisista pojista omisti 1–6 liikuntavarustetta. Toisin kuin tytöillä, myös 7–10 liikuntavarusteen omistamisessa oli pojilla eroa kestävyysryhmien välillä. Kyseisen määrän varusteita omisti hyväkuntoisista pojista 31 % ja keskiverroista sekä heikoista noin 50 %.

8.3 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot nautintoaineiden käytössä

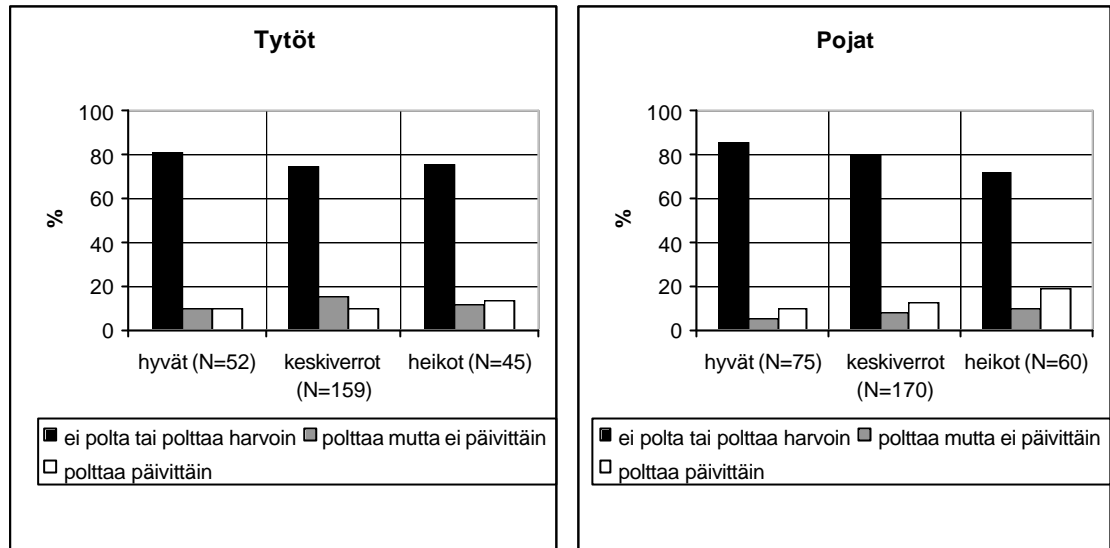
Kestävyydeltään eritasoisten oppilasryhmien erot nautintoaineiden käytössä kuvattiin ja testattiin ristiintaulukoinnin ja χ^2 -yhteensopivuustestin avulla.

8.3.1 Tupakointi kestävyysryhmissä



KUVIO 12 Tupakoinnin kokeilu kestävyysjuoksutestissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmissä

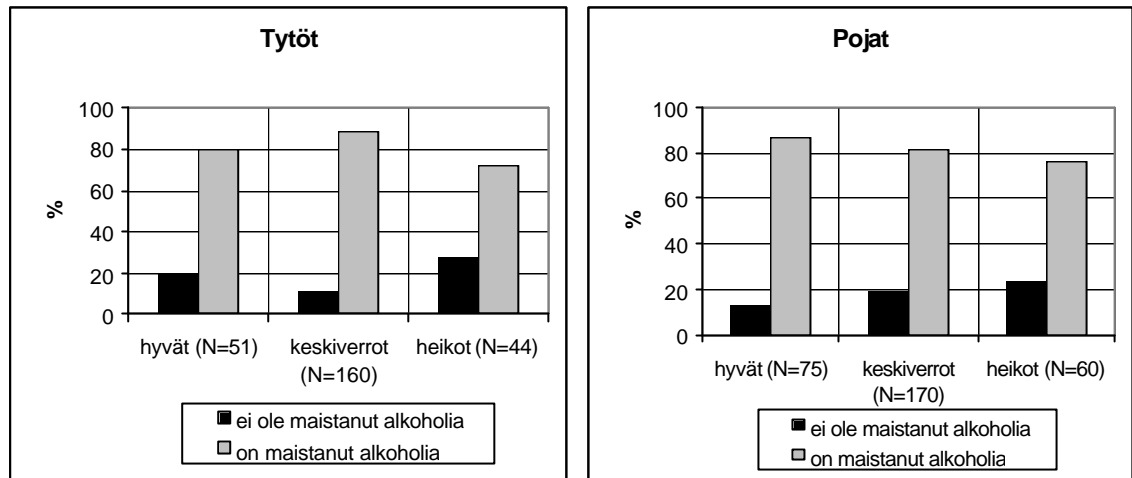
Tupakoinnin kokeilu kestävyysryhmissä. Tytöistä 60 % ja pojista 53 % oli maistanut tupakkaa. Heikkokuntoisista tytöistä useampi oli kokeillut tupakkaa kuin hyväkuntoisista tytöistä. Keskiwertokuntoisista tytöistä vielä edellä mainittuakin useampi oli maistanut tupakkaa. Poikien ryhmässä keskiverto- ja heikkokuntoiset olivat kokeilleet tupakkaa yhtä yleisesti, hyväkuntoisista näitä kahta ryhmää harvemmat. Sekä hyväkuntoiset tytöt että pojat olivat kokeilleet tupakkaa keskimääräistä vähemmän. Kummallakaan sukupuolella ei ollut tilastollisia eroja tupakoinnin kokeilussa eri kestävyysryhmien välillä.



KUVIO 13 Tupakoinnin säännöllisyys kestävyysjuoksute stissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

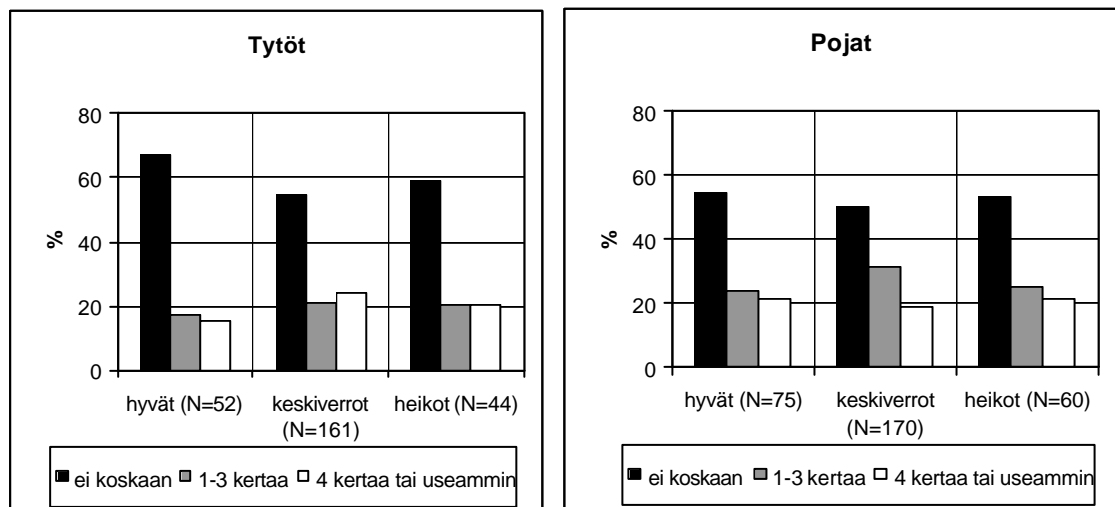
Tupakoinnin säännöllisyys kestävyysryhmissä. Tytöistä 11 % ja pojista 13 % tupakoi päivittäin. Jos mukaan lasketaan harvemmin polttavat, tytöistä tupakoi 24 % ja pojista 20 %. Satunnainen tupakointi oli tyypillistä tytöille, kun pojat puolestaan tupakoivat säännöllisemmin. Tyttöillä tupakointi oli eri kestävyysryhmissä lähes samanlaista. Hyväkuntoiset polttivat hieman keskiverto- ja heikkokuntoisia harvemmin. Pojilla hyvän juoksutuloksen juosseista 9 % poltti päivittäin, mutta huonokuntoisista päivittäin tupakoitsi 18 %. Tupakoinnin säännöllisyydessä ei ollut merkitseviä eroja eri kestävyysryhmissä kummallakaan sukupuolella.

8.3.2 Alkoholin käyttö kestävyysryhmissä



KUVIO 14 Alkoholin maistaminen kestävyysjuoksu-ryhmissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

Alkoholin kokeilu kestävyysryhmissä. Tytöistä 83 % ja pojista 80 % oli maistanut alkoholia. Kestävyysjuoksu-ryhmissä hyvin menestyneistä tytöistä oli 80 % maistanut alkoholia, kun taas heikosti menestyneistä tytöistä heitä oli 72 % . Ero oli melkein merkitsevä ($p = 0.024$). Keskimääräisesti menestyneet tytöt olivat maistaneet alkoholijuomia eniten, alkoholia kokeilleita oli ryhmästä 88 %. Myöskin pojilla menestyminen kestävyysjuoksu-ryhmissä näyttäisi olevan yhteydessä aktiivisempaan alkoholijuomien kokeiluun. Testissä hyvin menestyneet pojat olivat maistaneet alkoholia keskimääräisesti ja heikosti menestyneitä enemmän. Erot olivat kuitenkin pieniä, eivätkä olleet tilastollisesti merkitseviä.



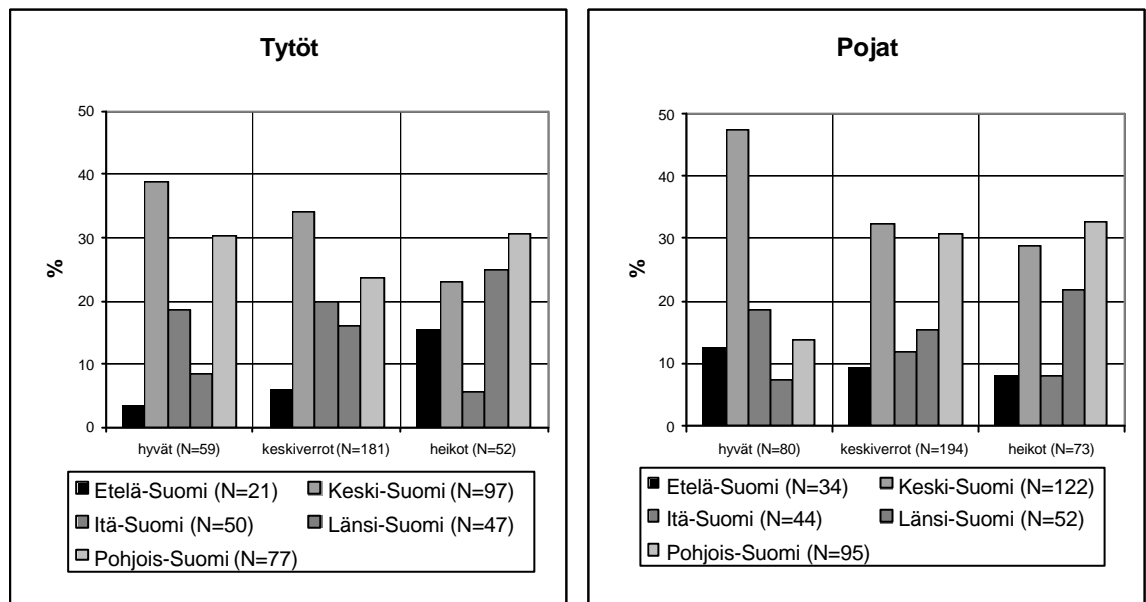
KUVIO 15 Humalakokemuksien määrä kestävyysjuoksu-ryhmissä hyvin, keskimääräisesti ja heikosti menestyneiden ryhmässä

Humalakokemusten määrä kestävyysryhmillä. Tytöistä 42 % ja pojista 48 % oli ollut joskus humalassa, heistä noin puolet oli ollut humalassa 4 kertaa tai useammin. Humalakokemusten määrät olivat kestävyysryhmissä hyvin toistensa kaltaisia molemmilla sukupuolilla. Heikkokuntoiset tytöt olivat usein humalassa hyväkuntoisia hieman enemmän. Hyväkuntoisista tytöistä 67 % ei ollut ollut humalassa. Hyväkuntoisissa pojissa heitä oli 55 %. Hyvä- ja heikkokuntoiset pojat olivat olleet humalassa yhtä usein. Molemmilla sukupuolilla humalakokemuksia oli ollut eniten keskivertoryhmässä. Kummallakaan sukupuolella ei ollut kestävyysryhmien välillä merkitseviä eroja humalakokemusten määrässä.

8.4 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilasryhmien erot asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa

Asuinpaikkakuntaakohtaisia eroja tarkasteltaessa koulut jaettiin viiteen ryhmään maantieteellisen sijainnin perusteella. Ryhmät olivat Etelä-, Itä-, Länsi-, Keski- ja Pohjois-Suomi. Lisäksi koulut jaettiin maaseutu- ja kaupunkikouluihin. Tuloksia tarkasteltiin ristiintaulukoinnin ja χ^2 -yhteensopivuustestin avulla.

8.4.1 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilaiden sijoittuminen asuinpaikkakunnan sijainnin mukaan



KUVIO 16 Hyvien, keskivertojen ja heikkojen juoksutulosten sijoittuminen maan eri osiin

Hyvin juosseita tyttöjä oli Keski- ja Itä-Suomessa selvästi heikosti juosseita enemmän ja Pohjois-Suomessa oli yhtä paljon molempia. Etelä- ja Länsi-Suomessa vain joka kymmenes tyttö oli juossut kestävyysjuoksupäivätestissä hyvän tuloksen. Kestävyysryhmien erot tytöillä asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa olivat melkein merkitseviä ($p = 0.013$).

Pojilla hyväkuntoisuus näytti keskittyneen selvästi Keski-Suomeen. Koko maan hyvin juosseista pojista 48 % asui Keski-Suomessa, kun koko maan otannasta alueen osuus oli 35 %. Hyvin juosseita poikia oli Etelä-, Keski- ja Itä-Suomessa heikosti juosseita enemmän. Länsi- ja Pohjois-Suomessa vain 12 % alueen pojista juoksi kestävyystestin hyvin. Hyvä-

ja heikkokuntoisten poikien erot asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa olivat tilastollisesti merkitseviä ($p = 0.006$).

Tulosten tarkastelussa tulee huomioida otoskoon vaihtelut alueittain, sekä kestävyystestiin osallistumisaktiivisuus. Taulukossa 9 on vertailtu alueittaisia eroja kestävyystestiin osallistumisessa.

TAULUKKO 9 Tyttöjen ja poikien osallistuminen kestävyystestiin alueittain

	Tytöt (%)	Pojat (%)
Etelä-Suomi	58	60
Keski-Suomi	70	85
Itä-Suomi	63	61
Länsi-Suomi	89	93
Pohjois-Suomi	80	95

Prosenttiosuudet laskettu kokonaisotoksesta (katso 7.1)

Aktiivisinta osallistuminen on ollut molemmilla sukupuolilla maan länsi ja pohjoisosissa. Vähäinen osallistuminen sijoittuu Etelä- ja Itä-Suomeen. Tuloksia vääristää kuitenkin yhden Länsi-Suomen otantakoulun kestävyystulosten puuttuminen. Nyt Länsi-Suomen aluetta edustaa vain yksi yläaste ja yksi lukio, joissa osallistumisprosentti oli erittäin korkea. Etelä-Suomenkin tulokset perustuvat yhden koulun tuloksiin.

Osallistumisaktiivisuus ei ollut ilmeisesti yhteydessä alueellisiin kestävyyskuntotuotoksiin, sillä heikosti juosseiden poikien määrä oli suurin siellä, missä osallistumisaktiivisuuskin oli suurin. Toisaalta alueella, jossa kestävyysjuoksutestiin osallistuminen oli heikkoa, ei voida olettaa heikkokuntoisten jääneen pois. Esimerkiksi Etelä-Suomen tytöistä vain hieman yli puolet osallistui kestävyystestiin, mutta heistä hyvin juosseita oli vajaat 10 prosenttia.

Otoskoko oli tässä tutkimuksessa liian pieni alueittaisen täysin luotettavan vertailun tekemiseksi. Nyt yksittäiset tekijät (esimerkiksi liikunnanopettaja), vaikuttavat tulokseen. Suuntaa-antavina tuloksia voidaan kuitenkin pitää. Hyvä kestävyyskuntoisuus näytti tytöillä keskittyvän Keski- ja Pohjois-Suomeen, kun taas Etelä-Suomen tytöistä huolestuttavan moni kuului kestävyyskunnoltaan heikoimpaan neljännekseen. Hyväkuntoiset pojat puolestaan sijoittuivat pääasiassa Keski-Suomeen, mutta myös maan etelä- ja itäosissa oli enemmän hyvä- kuin heikkokuntoisia. Mahdollisista alueellisista koululiikuntakulttuurin eroista

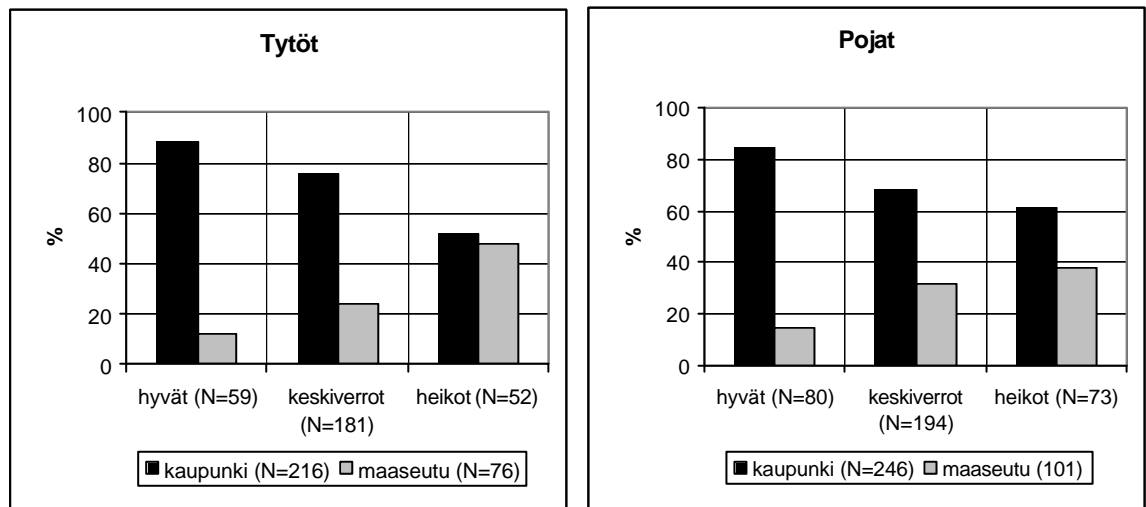
kertonee kestävyystestin osallistumisaktiivisuus, mikä oli maan pohjois-osissa huomattavasti Etelä-Suomea korkeampi.

8.4.2 Kestävyydeltään hyvä-, keskiverto- ja heikkokuntoisten oppilaiden sijoittuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin

TAULUKKO 10 Tyttöjen ja poikien kestävyystestiin osallistuminen maaseutu- ja kaupunkikouluissa

	Työt			Pojat		
	Kestävyystestin suorittaneet		Kestävyystestin suoritusprosentti	Kestävyystestin suorittaneet		Kestävyystestin suoritusprosentti
	N	%	%	N	%	%
Kaupunki	216	74	70	246	71	75
Maaseutu	76	26	80	101	29	96
Yhteensä	292	100		347	100	

Kestävyystestin suoritusprosentti laskettu kokonaisotoksesta



KUVIO 17 Hyvien, keskivertojen ja heikkojen juoksutulosten sijoittuminen maaseutu- ja kaupunkikouluihin

Juoksutestin hyvin juosseista tytöistä 88 % ja pojista 85 % asui kaupungissa. Vastaavasti heikosti juosseista tytöistä 48 % ja pojista 38 % asui maaseudulla. Keskimääräisesti juosseiden ryhmä jakaantui samoin kuin otanta, eli erot maaseutu- kaupunkikoulujen välille muodostuivat hyvin ja heikosti juosseiden jakaantumisesta. Kaupunkikoulujen tytöistä vain 13 % juoksi testin heikosti, kun taas maaseutukoulujen tytöistä huonosti juosseita oli 33 %. Tyttöillä ero kestävyysryhmien välillä oli erittäin merkitsevä ($p = 0.000$) ja pojilla merkitsevä ($p = 0.004$).

Maaseutukouluissa osallistuminen kestävyystestiin oli kaupunkikouluja aktiivisempaa, mutta kuten edellisessäkin luvussa todettiin, ei voida olettaa vain heikkokuntoisten jääneen pois testistä. Huomiotta ei kuitenkaan voida jättää sitä tosiasiaa, että etenkin pojilla kestävyystestiin osallistuminen erosi selvästi koulun sijainnin mukaan. Maaseutukoulujen pojista 96 prosenttia osallistui testiin, kun kaupunkikoululaisista testin juoksi vain 75 prosenttia. Koska testin suoritti 101 poikaa maaseudulta kahdesta eri koulusta, eri puolelta Suomea, ei kyse voi olla pelkästään sattumasta.

8.5 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet juoksutuloksiin tytöillä ja pojilla kestävyysryhmissä

8.5.1 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet kestävyystestin tulokseen tytöillä ja pojilla

Tähän tutkimukseen valittujen kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteyksiä kestävyysjuoksu-
tестin tulokseen tarkasteltiin taulukoimalla kyseisten muuttujien χ^2 - ja p-arvot, jotka saa-
tiin ristiintaulukoimalla edellä mainitut muuttujat kestävyysryhmien kanssa.

**TAULUKKO 11 Kestävyyttä selittävien tekijöiden yhteydet kestävyysjuoksu-
tестin tulokseen tytöillä ja pojilla**

		Tytöt		Pojat	
		χ^2	p	χ^2	p
Fysiologiset tekijät	Kehon painoindeksi	29,9	.000	23.8	.000
Liikuntaharrastuneisuus	Liikuntaharrastuksen aktiivisuus (summamuuttuja)	31.5	.000	30.7	.000
	Liikunnan harrastamisen toistuvuus	25.5	.000	11.7	.020
	Liikunnan harrastamisen monipuolisuus	6.1	.195	14.2	.007
	Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus	12.2	.016	30.0	.000
	Liikuntavarusteiden määrä	12.6	.014	50.7	.000
Terveystottumukset	Tupakoinnin kokeilu	3.1	.207	1.7	.415
	Tupakoinnin säännöllisyys	1.7	.796	3.9	.417
	Alkoholin kokeilu	7.4	.024	2.3	.320
	Humalakokemuksien määrä	2.8	.586	1.7	.783
Asuinympäristö	Maantieteellinen sijainti	19.3	.013	21.6	.006
	Maaseutu vs. kaupunki	19.6	.000	11.3	.004

Luettavuuden lisäämiseksi on taulukossa 11 tilastollisesti erittäin merkitsevät p-arvot merkitty kehystyksellä ja tilastollisesti merkitsevät alleviivauksella. Taulukkoon 12 on koottu edellä mainitun tilastollisen merkitsevyyden saaneet muuttujat merkitsevyyssjärjestyksessä χ^2 -arvon perusteella.

TAULUKKO 12 Kestävyyteen tilastollisesti erittäin merkitsevästi ja merkitsevästi yhteydessä olevat tekijät tytöillä ja pojilla

Tytöt	Pojat
Liikuntaharrastuksen aktiivisuus	Liikuntavarusteiden määrä
Kehon painoindeksi	Liikuntaharrastuksen aktiivisuus
Liikunnan harrastamisen toistuvuus	Liikunnan harrastamisen kilpailullisuus
Asuinpaikkakunta maaseutu – kaupunki	Kehon painoindeksi
	Asuinpaikkakunta maaseutu – kaupunki
	Asuinpaikkakunta ilmansuunnittain määritelty sijainti
	Liikunnan harrastamisen monipuolisuus

Tilastollisesti kestävyteen erittäin merkitsevästi yhteydessä olevat tekijät on kehystetty jatkuvalla viivalla ja tilastollisesti merkitsevät tekijät katkoviivalla.

Tytöillä kestävyysjuoksutestin tulokseen voimakkaimmin yhteydessä oli liikuntaharrastuneisuutta kuvamaan muodostettu summamuuttuja ja kehon painoindeksi, myös liikunnan harrastamisen toistuvuudella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys kestävyyskuntoon. Huomioitava seikka oli asuinpaikan sijainnilla oleva erittäin merkitsevä yhteys kestävyyskuntoon. Kaupungissa asuminen ennusti parempaa menestymistä kestävyystestissä. Tytöillä muissa tarkasteluun mukaan otetuissa muuttujissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä kestävyyskuntoon.

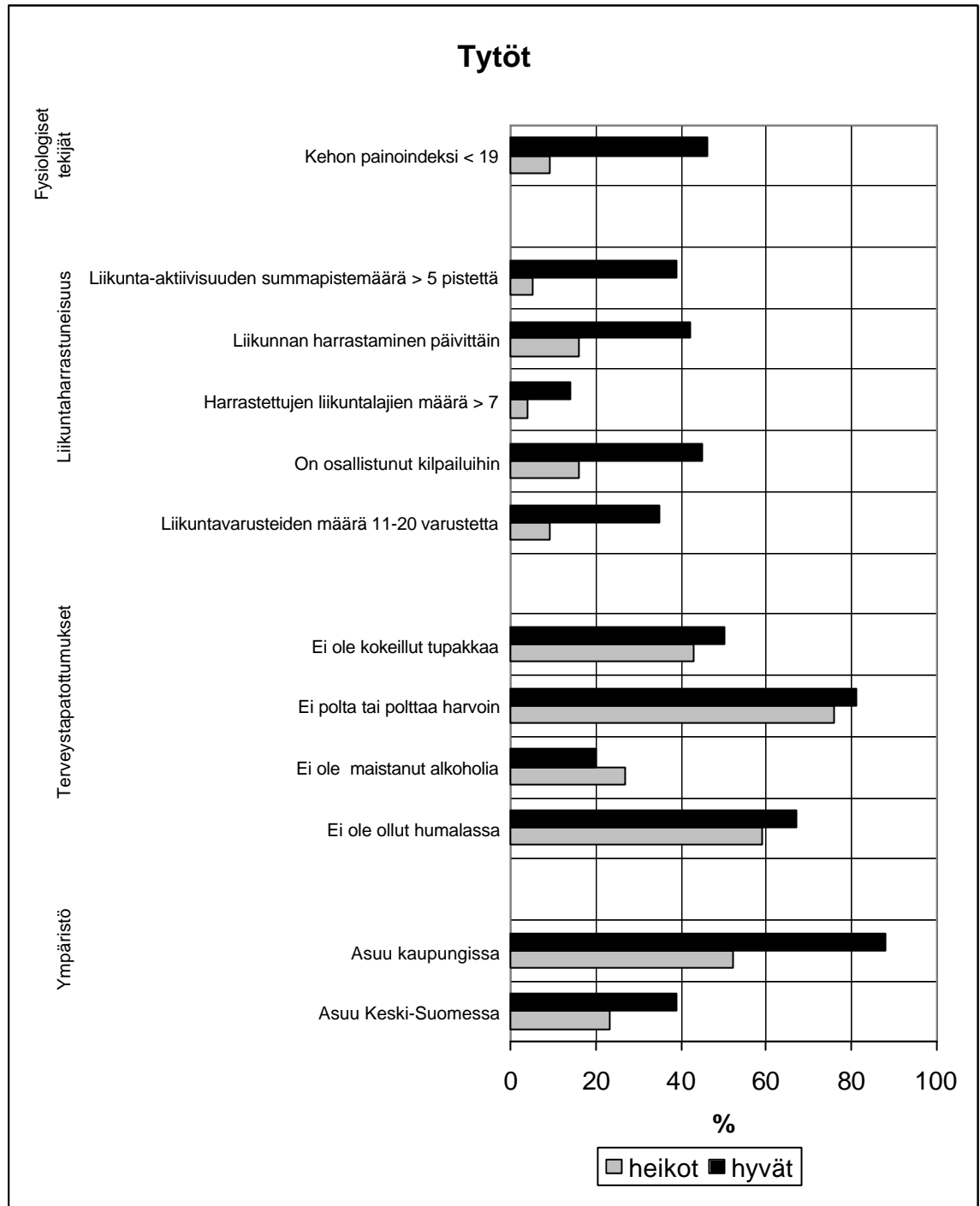
Pojilla liikuntavarusteiden määrä oli voimakkaimmin yhteydessä kestävyyskuntoon. Seuraavana tulivat liikuntaharrastuneisuuden summamuuttuja ja liikunnan harrastamisen kilpailullisuus, myös kehon painoindeksin yhteys kestävyyskuntoon oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Myös poikien asuinpaikkakunnalla oli yhteyttä kestävyystestin tulokseen. Niin maaseudulla ja kaupungissa asuminen kuin ilmansuunnittain määritelty sijaintikin olivat merkitsevästi yhteydessä kestävyyskuntoon. Vielä liikunnan harrastamisen monipuolisuuskin saavutti pojilla tilastollisen merkitsevyyden.

Tytöillä kestävyyttä selittäviä tekijöitä oli tasaisesti kaikilta osa-alueilta: fysiologisista tekijöistä, elämäntapaan liittyvistä valinnoista ja asuinympäristöstä. Hyväkuntoinen ”keskiarvotyttö” asuu kaupungissa, harrastaa liikuntaa säännöllisesti ja on painoltaan kevyt. Toisin kuin pojilla tyttöjen kestävyyskunnan kannalta ei ollut merkitystä sillä, kuinka monipuolisesti he liikuntaa harrastivat.

Pojilla kestävyyttä selittävät tekijät painoutuivat liikuntaharrastuneisuuden ympärille. Eriyisesti liikuntavarusteiden omistamisella näytti olevan voimakas yhteys kestävyyskuntoon. Hyväkuntoinen ”keskivertopoika” omistaa runsaasti liikuntavarusteita, harrastaa liikuntaa aktiivisesti ja kilpailumielessä sekä on kevytrakenteinen. Toisin kuin tytöillä, pojilla oli vielä kolme tekijää, jotka olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kestävyyskuntoon. Yksi näistä oli liikunnan harrastamisen monipuolisuus, mikä viittaa edelleen liikuntaaktiivisuuden merkitykseen poikien kestävyyskunnossa. Kaksi muuta kestävyyskuntoon merkittävästi vaikuttavaa tekijää olivat asuinpaikkakunnan sijainti joko maaseudulla tai kaupungissa ja maantieteellinen sijainti.

8.5.2 Kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneiden vertailu kestävyyttä selittävissä tekijöissä

Koska tutkimuksen keskeisenä tarkoituksena oli tarkastella nimenomaan kestävyyskunnoltaan ääripäissä olevia oppilasryhmiä, suoritettiin lopuksi vielä dikotominen vertailu hyvien ja heikkojen oppilasryhmien välillä. Vertailu suoritettiin graafisesti. Vertailukuviot koottiin ristiintaulukoinnin pohjalta saadun, kestävyuden kannalta positiivisen luokan jakaantumisesta kunkin muuttujan kohdalla hyvien ja heikkojen kesken.

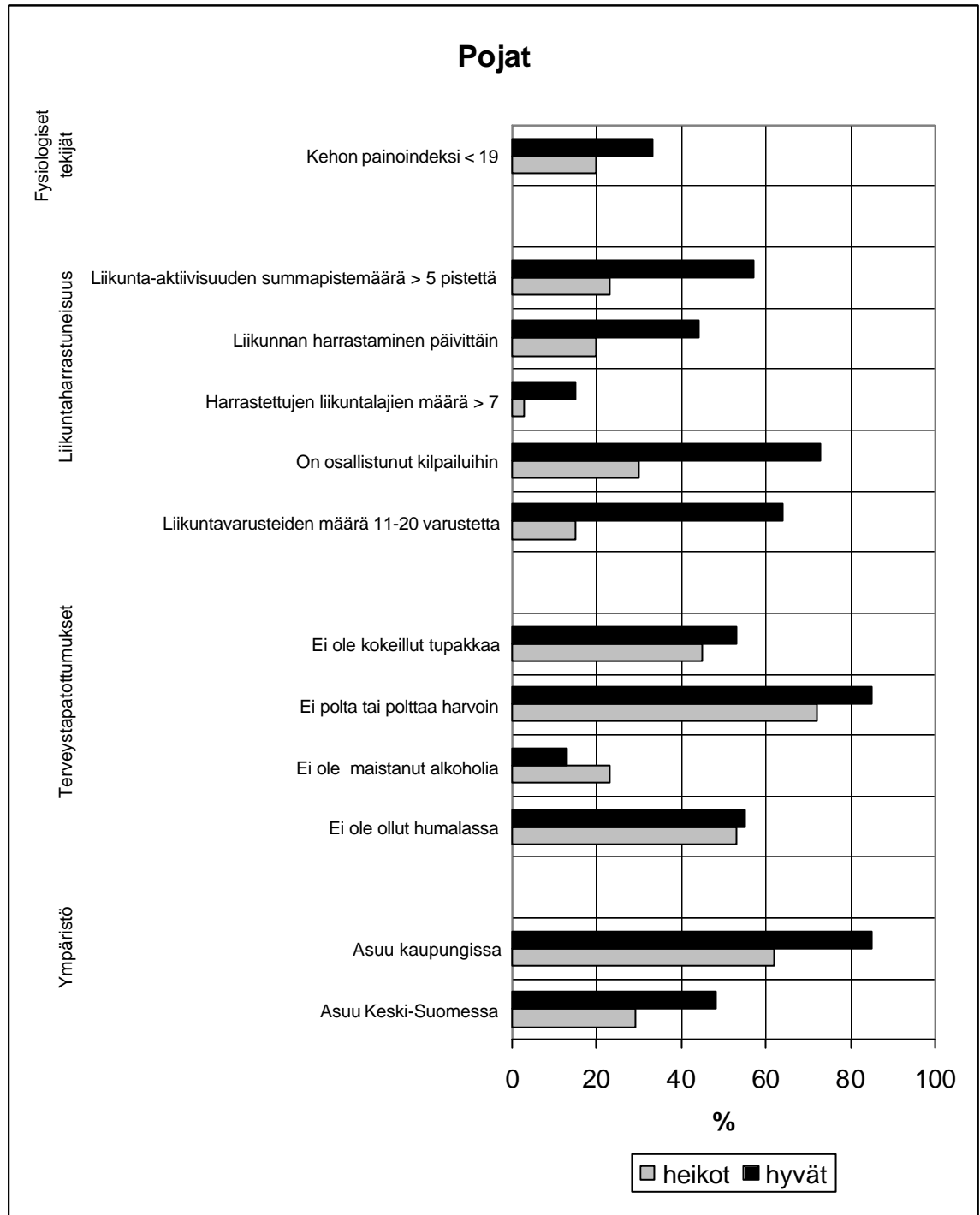


KUVIO 18 Kestävyysjuoksutestissä hyvin ja heikosti menestyneiden tyttöjen prosenttiosuudet kestävyttä selittävissä tekijöissä

Tytöillä melkein kaikissa muuttujissa hyvien osuus oli heikkoja suurempi. Ainoastaan kohdassa: ei ole maistanut alkoholia, heikosti menestyneitä oli hyvin menestyneitä enemmän. Tämä saattaa johtua jo aiemmin todetusta tuloksessa, jonka mukaan kaupungeissa oli maaseutua enemmän hyvin juosseita tyttöjä. Kaupunki kasvuympäristönä tarjoonee maa-

seutua enemmän tilaisuuksia alkoholin kokeiluun. Humalakokemuksia hyväkuntoisilla oli kuitenkin heikkokuntoisia vähemmän.

Tyttöjä, joiden kehon painoindeksi oli alle 19 havaittiin hyväkuntoisissa viisinkertainen määrä verrattuna heikkokuntoisiin. Liikuntaharrastuneisuuden summamuuttujassa ero oli jopa kahdeksankertainen. Kolmanneksi suurin ero oli harrastettujen liikuntalajien määrässä. Yleisesti ottaen erot olivat suurimpia liikuntaharrastuneisuutta kuvaavissa muuttujissa ja pienimpiä terveyskäyttämistä kuvaavissa muuttujissa. Ympäristötekijöissä ero kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneiden välillä oli selvästi nähtävissä, mutta ei yhtä suuri kuin liikuntaharrastuneisuudessa.



KUVIO 19 Kestävyysjuokсутestissä hyvin ja heikosti menestyneiden poikien prosenttiosuudet kestävyyttä selittävässä tekijöissä

Samoin kuin tytöilläkin, kestävyystestissä hyvin menestyneet pojat olivat maistaneet alkoholia useammin kuin heikosti menestyneet. Muutoinkin jakaumat olivat saman suuntaisia kuin tytöillä, mutta erot olivat selvästi pienempiä. Suurimmat erot hyvä- ja heikkokuntoisten poikien välillä oli harrastettujen liikuntalajien määrässä ja liikuntavarusteiden määrässä. Kehon painoindeksi ei jakanut poikia samalla tavoin kuin tyttöjä. Hyväkuntoisista po-

jista 33 prosentilla ja heikkokuntoisista 22 prosentilla painoindeksi oli alle 19, kun taas tytöillä ero oli selvä (46 % vs. 9 %). Ero johtuu todennäköisesti poikien kehon erilaisesta koostumuksesta.

Kestävyytestissä hyvin ja heikosti menestyneiden eroja kestävyttä selittävässä tekijöissä pyrittiin kuvamaan myös χ^2 - ja p-arvot taulukoimalla, kuten edellä tehtiin sukupuolittaisestakin vertailussa. Koska maaseutu-kaupunki -muuttuja oli kaksiluokkainen, tehtiin myös muista muuttujista dikotomiset.

Terveystottumuksien summamuuttuja muodostettiin tupakoinnin kokeilusta, tupakoinnin säännöllisyydestä, alkoholin kokeilusta ja humalokokemuksien määrästä. Ensin kaikki edellä mainitut muuttujat muutettiin 2-luokkaiseksi ja laskettiin yhteen. Saadun summamuuttujan vaihteluväli oli tytöillä 2–6, keskiarvo 3,94 ja keskihajonta 1,17. Pojilla vaihteluväli oli 2–6, keskiarvo 3,77 ja keskihajonta 1,15. Molemmilla sukupuolilla summamuuttujan mediaani oli kohdassa 4, jonka perusteella muuttujasta tehtiin 2-luokkainen. Aikaisemmin käytetty liikuntaharrastuneisuuden summamuuttuja jaettiin mediaanikohdastaan (4) kahteen luokkaan. Fysiologisia tekijöitä kuvaava kehon painoindeksin vakiopistemäärä jaettiin kahteen luokkaan mediaanikohdastaan, joka oli havaittuna arvona noin 20,3. Saaduista muuttujista tehtiin dikotominen ristiintaulukointi kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneiden kanssa. Tulosten tarkastelussa tulee huomioida etteivät summamuuttujista muodostetut dikotomisten muuttujien luokat jakaannu tasan, koska ne on muodostettu konaisluvuista ja niiden vaihteluväli oli pieni.

TAULUKKO 13 Kestävyyttä selittävien tekijöiden vertailu kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneillä tytöillä

		Hyvät (%)	Heikot (%)	Yhteensä (N)	χ^2	p
BMI	normaalia kevyemmät	77	23	48	19.5	.000
	normaalipainoiset tai ylipainoiset	32	68	47		
Liikuntaharrastuneisuus	liikunnallisesti passiiviset	32	68	59	31.0	.000
	liikunnallisesti aktiiviset	91	9	35		
Terveystottumukset	terveelliset tottumukset	58	42	73	1.0	.32
	epäterveelliset tottumukset	45	55	20		
Asuinympäristö	kaupunki	65	35	79	17.6	.000
	maaseutu	22	78	32		

Hyvä- ja heikkokuntoiset tytöt erosivat toisistaan tilastollisesti erittäin merkitsevästi kehon painoindeksissä, liikuntaharrastuneisuudessa ja asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa. Terveystottumuksissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Khin-neliöarvojen perusteella suurinta ero oli liikuntaharrastuneisuudessa. Kehon painoindeksi ja maantieteellinen sijainti erottelivat lähes yhtä paljon, jälkimmäinen hieman vähemmän. Kestävyysjuoksutestin perusteella hyväkuntoisiksi luokitellut tytöt ovat normaalia kevyempiä, liikunnallisesti aktiivisia ja asuvat kaupungissa. Liikuntaharrastuneisuuden merkitys fyysiselle kunnolle on tytöillä suuri. Kestävyystestissä hyvin menestyneistä tytöistä 91 % harrastaa edellä tehdyn jaottelun perusteella liikuntaa aktiivisesti. Terveystottumuksilla ei ole juurikaan merkitystä kestävyyskuntoon. Hyväkuntoisilla on prosentuaalisesti tarkasteltuna hieman terveellisemmät tottumukset kuin huonokuntoisilla, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei ollut.

TAULUKKO 14 Kestävyyttä selittävien tekijöiden vertailu kestävyystestissä hyvin ja heikosti menestyneillä pojilla

		Hyvät (%)	Heikot (%)	Yhteensä (N)	χ^2	p
BMI	normaalia kevyemmät	68	32	66	6.9	<u>.008</u>
	normaalipainoiset tai ylipainoiset	46	54	70		
Liikuntaharrastuneisuus	liikunnallisesti passiiviset	31	69	62	28.1	<u>.000</u>
	liikunnallisesti aktiiviset	76	24	72		
Terveystottumukset	terveelliset tottumukset	55	45	103	0.0	.93
	epäterveelliset tottumukset	56	44	32		
Asuinympäristö	kaupunki	60	40	113	10.7	<u>.001</u>
	maaseutu	30	70	40		

Hyvä- ja heikkokuntoisten poikien erot kestävyyttä selittävässä tekijöissä eivät olleet yhtä suuria kuin tyttöillä. Tilastollisesti erittäin merkitsevä ero oli ainoastaan liikuntaharrastuneisuudessa, jossa hyväkuntoisista liikunnallisesti aktiivisia oli 76 %, mikä oli 15 % vähemmän kuin tyttöillä. Tilastollisesti merkitsevä ero oli kehon paino indeksissä ja asuinpaikkakunnan maantieteellisessä sijainnissa. Kehon painolla ei ollut yhtä ratkaisevaa merkitystä kuin tyttöillä. Hyväkuntoisista pojista 68 % oli normaalia kevyempiä, mutta toisaalta normaalipainoisista tai hieman ylipainoisista 46 % saavutti kestävyystestissä hyväkuntoisuuden oikeuttavan tuloksen. Asuinpaikkakunnan maantieteellinen sijainti ei erotellut poikia kuntoisuuden mukaan yhtä voimakkaasti kuin tyttöjä, mutta ero oli silti selvä kaupungin hyväksi, heikkokuntoisista 70 % asui maaseudulla.

9 POHDINTA

9.1 Nuorten kestävyyskunnan mittaamisen ongelmat

Itse, vuonna 1977 syntyneenä, kuulun siihen ikäryhmään, jonka kestävyyskuntoa mitattiin kaikilla luokka-asteilla. Uskon, että kestävyyttä mitataan vielä nykyisinkin suurimmassa osassa Suomen kouluja. Tuo kestävyyskunnan seuranta tapahtuu kenttätestein. Yleisin mitaustapa lienee Cooperin testi, mutta myös 1500 ja 2000 metrin juoksutestejä käytetään. Lisäksi 20 metrin sukkulajuoksutesti on yleistynyt monissa kouluissa. Aikaisemmin opettajat käyttivät juoksutestejä pääosin kestävyyskunnan tarkasteluun, mutta nykyisin niiden pohjalta tehdään myös päätelmiä oppilaan motivaatiosta liikuntaan. Kyllähän usean minuutin tuskallinen taistelu maitohappoja vastaan koettelee kenen tahansa motivaatiota, oli kannustimena sitten liikuntanumero tai omien rajojen etsiminen.

Oppilaan kestävyuden arvioiminen kenttätestein onkin huomattavasti ongelmallisempaa. Tämänkin tutkimuksen aineistosta löytyi monta tyttöä ja poikaa, jotka harrastivat liikuntaa erittäin aktiivisesti, jopa päivittäin ja kilpailumielessä, mutta sijoittuivat kestävyyskunnan osalta otoksen huonoimpaan neljännekseen. On mahdollista, että edellä mainitut nuoret harrastavat innokkaasti sellaista liikuntamuotoa, joka ei tue kestävyuden kehittymistä. Toisaalta heikon, mitatun kestävyyskunnan syynä saattaa olla puoliteholla suoritettu kestävyystesti. Koska lihasten mekaaninen teho on suoraan ja voimakkaasti yhteydessä juoksunopeuteen ja hapen kulutukseen (Martin & Sanderson 2000, 663-664), tulisi liikuntaa aktiivisesti harrastavan nuoren kehon olla siinä kunnossa, että sillä kyettäisiin vähintään kohtuulliseen kestävyysjuoksusuoritukseen yksilön sataprosenttisella yrityksellä.

Kestävyyskunnan ja ehkäpä koko fyysisen kunnan arvostus nuorisokulttuurissa on vähentynyt. Kulttuurimuutos on tapahtunut myös koulujen liikuntatunneilla. Nykyisin opettajat kosiskelevat oppilaitaan tyyliin ”tulisit nyt vaan reippaasti juoksemaan”, kun aikaisemmin kaikki terveet oppilaat juoksivat testin – se oli itsestäänselvyys.

Kestävyyskunnan mittaaminen laajoilla joukoilla luotettavasti on ongelmallista. Kenttätestien validiteetin tulisi Grantin ym. (1999) mukaan olla 0.80 tai enemmän mitatakseen riittävän pätevästi haluttua ominaisuutta. Kestävyysjuoksutestien validiteettikertoimet vaihtelevat kirjallisuuden mukaan 0.34 ja 0.94 välillä (Nupponen 1981b, 189; Mello ym. 1988; Liu ym. 1992). Tämän tutkimuksen luotettavuusmittauksissa tarkasteltiin 1500 ja 2000

metrin juokсутestien sekä 20 metrin sukkulajuoksun korrelaatiota. Pojilla testit korreloivat hyvin mutta tytöillä heikosti. Syynä tähän oli tyttöjen heikko motivaatio sukkulajuokсутestissä.

Nurmi (2000, 62-63) on esittänyt ihmisen motivaation, kykyjen ja suorituksen välille seuraavaa kaavaa:

$$\boxed{\text{suoritus}} = \boxed{\text{kyvyt}} * \boxed{\text{motivaatio}} \quad \Rightarrow \quad \boxed{\text{motivaatio}} = \boxed{\text{suoritus}} / \boxed{\text{kyvyt}}$$

Kaavaa tarkasteltaessa tulee huomioida, että suoritus ei ole kykyjen ja motivaation summa vaan tulo, mikä tarkoittaa sitä, että toisen edellä mainituista tekijöistä ollessa nolla, suorituskin on nolla. Tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden motivaatiota kuvaa se, että 34 prosenttia tytöistä ja 26 prosenttia pojista, jotka osallistuivat mittausryhmän järjestämiin kentätesteihin ja kyselylomakkeen täyttämiseen, ei osallistunut oman opettajan järjestämään kestävyysjuokсутestiin. Osa poissaoloista selittyy varmasti myös sairaustapauksilla ja muilla vastaavilla, ei motivaatioon liittyvillä tekijöillä. Toisaalta on varmasti myös oppilaita, jotka eivät osallistuneet mihinkään mittauksiin vaan olivat niistä pois luvallisesti tai luvattomasti.

Kestävyystestiin osallistumattomuus ei kerro välttämättä mitään yksilön kestävyyskunnosta. Toisaalta itse testi antaa väärää tuloksia, jos sitä on juoksemassa heikosti motivoitunut yksilö. Jotta kestävyyskuntoa voitaisiin mitata tarkemmin suurilla joukoilla lapsia ja nuoria, tulisi konkreettisen suorituksen lisäksi kyetä mittaamaan tarkasti yksilön suoritusmotivaatiota. Tähän tuskin tullaan koskaan pääsemään, mikä tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Laboratoriotestit ovat tietenkin asia erikseen.

Tämän työn analyysissä mukana olleet 639 oppilasta antoivat otoskoon puolesta tutkimuksen tuloksille vain kohtuullisen yleistettävää pohjaa. Sitä vastoin otantamenetelmä oli varsin kattava ja kyselylomake todettiin validiksi.

9.2 Säännöllinen ja riittävän tehokas liikunnan harrastaminen kestävyyskunnan rakentajana

9.2.1 Liikunnan harrastamisen yhteydet hyvään kestävyyskuntoon tytöillä

Liikuntaharrastuneisuuden summamuuttujan keskiarvo oli kestävyydeltään hyväkuntoisilla tytöillä kolmanneksen parempi kuin heikkokuntoisilla. Liikuntaharrastuneisuuden hajonta oli heikkokuntoisilla puolet pienempi kuin hyväkuntoisilla. Kestävyyskunnolla ja liikuntaharrastuneisuudella on siis selvä positiivinen yhteys tytöillä. Merkittävin tyttöjen kestävyyskunnan erottelija oli liikunnan harrastamisen toistuvuus. Hyväkuntoisista tytöistä 42 % liikkui päivittäin ja oli osallistunut urheilukilpailuihin. Myös liikunnan harrastamisen kilpailullisuus ja liikuntavarusteiden runsas omistaminen oli tyypillistä kestävyydeltään hyväkuntoisille tytöille. Heistä lähes puolet oli osallistunut urheilukilpailuihin ja 83 % omisti vähintään seitsemän eri liikuntavarustetta. Harrastettujen liikuntalajien määrällä ei ollut merkitsevää yhteyttä tyttöjen kestävyyskuntoon.

9.2.2 Liikunnan harrastamisen yhteydet hyvään kestävyyskuntoon pojilla

Kestävyydeltään hyväkuntoiset pojat omistivat paljon liikuntavarusteita. 95 % parhaaseen kestävyysryhmään kuuluvista pojista omisti vähintään seitsemän erilaista liikuntavarustetta ja 11–20 varustetta omistavienkin määrä oli 64 % kyseisestä ryhmästä. Myös kilpaurheilutoiminta erotteli poikien kestävyyskuntoa voimakkaasti. Hyväkuntoisista pojista 73 % oli osallistunut kilpailutoimintaan, kun taas heikkokuntoisista 70 % ei ollut ottanut osaa urheilukilpailuihin.

Liikunnan harrastamisen monipuolisuudella oli yhteyttä poikien kestävyyskuntoon. Hyväkuntoisista pojista 65 % harrasti vähintään kolmea liikuntalajia säännöllisesti ja heistä 23 % harrasti seitsemää tai useampaa lajia. Liikunnan harrastamisen monipuolisuuden yhteys poikien kestävyyskuntoon ei kuitenkaan ollut yhtä voimakasta kuin liikuntavarusteiden määrän ja liikunnan harrastamisen kilpailullisuuden yhteys kestävyyskuntoon.

Liikunnan harrastamisen toistuvuudella oli vähäinen merkitys poikien kestävyyskunnan jakautumisessa. Ero hyvä- ja heikkokuntoisten välillä oli kuitenkin nähtävissä. Hyväkuntoisista pojista 44 % liikkui päivittäin, kun heitä heikkokuntoisissa oli 20 %. Toisaalta 62 % heikkokuntoisista liikkui 2–6 kertaa viikossa, joten liikunnallisesti passiivisina heistäkään suurinta osaa ei voida pitää.

9.2.3 Nuoret harrastavat liikuntaa paljon – mutta tehottomasti

Kestävyyskunto on heikentynyt koko maassa viime vuosikymmenten aikana, vaikka nuoret harrastavat liikuntaa enemmän kuin koskaan (Nupponen & Huotari 2002). Syitä tähän on useita. Molemmilla sukupuolilla perinteisten kestävyyslajien harrastaminen on vähäistä ja etenkin pojilla ennemminkin taitoon kuin fyysiseen suoritukseen perustuvien trendilajien harrastajien määrä on kasvanut (Nupponen & Huotari 2002).

Liikunnan harrastaminen ei nykyisellään useimmilla nuorilla järkytä elimistön tasapainotilaa riittävästi, jotta saavutettaisiin kestävyyskuntoa kehittävä harjoitusvaikutus. Nuorten fyysinen aktiivisuus ei yksittäisessä harjoituksessa ole joko riittävän tehokasta tai pitkäkestoisia. Täten päivittäinenkin liikkuminen ja sinänsä monipuolinen liikunnan harrastaminen eivät kehitä kestävyyskuntoa. Kestävyttä kehittävän liikkumisen ei tarvitse olla ainoastaan yhtäjaksoista, vaan myös intervallityyppisellä harjoittelulla päästään samoihin harjoitusvaikutuksiin (Lamb 1984, 200). Nuorten suosimien erilaisten pallopelien harrastamisen tulisi näin ollen kehittää myös heidän kestävyyskuntoaan. Ilmeisesti suoritusten välillä olevat palautusjaksot ovat liian pitkiä ja työskentelyosuudet liian lyhyitä riittävän harjoitusvaikutuksen saamiseksi. Voisi olettaa edellä mainitun kaltaisen liikunnan harrastamisen kehittävän nopeusvoimatyyppisiä ominaisuuksia, mutta Nupponen ja Huotarin (2002) mukaan näissä ominaisuuksissa ei ole tapahtunut systemaattisia muutoksia verrattuna vuoteen 1976.

Nuorten lisääntynyt liikunnan harrastaminen vääristää käsitystä liikunnan todellisesta vaikutuksesta. Kyselyiden mukaan liikunnallisten harrastusten parissa vietetään kyllä paljon aikaa, mutta niiden intensiteetti ei riitä parantamaan nuorten kestävyyskuntoa eikä mahdollisesti myöskään muitakaan kunto-ominaisuuksia. Viimeisimpien tutkimuksien mukaan kestävyysliikunnan harrastaminen lasten ja nuorten keskuudessa ei ole ainoastaan vähentynyt, vaan myös kiinnostus sitä kohtaan on pienentynyt. Vuosina 1985–1988 yli kuudellasadalla ja vuonna 2003 samoissa kouluissa vajaalla kolmellasadalla 7. ja 9. luokan oppilaalla tehdyn kyselyn mukaan kiinnostus kestävyyslajeja kohtaan oli vähentynyt. Vuosina 1985-1988 kyselyyn osallistuneista oppilaista 39 % ei harrastanut eikä halunnut harrastaa hiihtoa. Vuonna 2003 saman vastauksen antaneita oli 33 prosenttiyksikköä enemmän eli 72 %. Muutokset olivat samansuuntaisia mutta lievempiä myös yleisurheilussa, suunnistuksessa, lenkkeilyssä ja uinnissa. (Nupponen 2004.) Perinteisten liikuntalajien kiinnostavuus lasten ja nuorten keskuudessa on siis laskenut selvästi.

Nuorten suhtautuminen kestävyysliikuntaan on monessakin mielessä huolestuttavaa. Pitkittäistutkimuksissa on todettu kestävyysliikunnan harrastamisen nuoruudessa olevan yhteydessä aktiiviseen liikunnan harrastamiseen aikuisena (Kujala ym. 2000; Tammelin ym. 2002; Tammelin 2003, 47; Tammelin 2004). Koska tutkimuksissa (Aaron 2002) on todettu, että fyysisesti rasittavien liikuntalajien harrastuksen aloittaminen varhaisaikuisuudessa ja aikuisiässä on vähäistä, onkin valitettavaa ettei suurella osalla maamme 13–15-vuotiaista nuorista ole kiinnostusta kestävyysliikuntaa kohtaan.

Kestävyysharjoittelulla on havaittu olevan monia positiivisia vaikutuksia myös nuorille. Fyysiset vaikutukset ovat moninaiset niin sydän- ja verenkierto- kuin tuki- ja liikuntaelimestössäkkin (McArdle ym. 1991, 429-433.) Myöskään kestävyysharjoittelun mielialaa kohottavia vaikutuksia ei tule väheksyä. Tulevina vuosina olisikin syytä pyrkiä ohjaamaan lasten ja nuorten liikunnan harrastamista kestävyyttä kehittävämpään suuntaan. Motivaation herättäminen nykyisessä kestävyysliikuntaa vieroksuvassa nuorisokulttuurissa saattaa olla ongelmallista. Hyväkuntoisille pojille liikuntavarusteet ja kilpaileminen olivat merkityksellisiä asioita. Ehkä liikuntapaikkoihin ja urheiluvälineisiin sekä kilpailutoimintaan tulisi poikien liikunnassa panostaa. Vaikka tällä hetkellä vallalla oleva tehtäväsuuntautunut kasvatusilmapiiri onkin kilpailullisuutta vastaan, niin tervehenkinen kilpailu on monesti voimakas kannustin liikkumiseen ainakin pojilla. Kilpailullisuudella ja liikuntavarusteilla oli myös hyväkuntoisille tytöille merkitystä, mutta tärkeintä olisi saada tytöt harrastamaan liikuntaa säännöllisemmin. Uuden kestävyystyyppisen trendilajin keksiminen tytöille olisi nyt paikallaan.

9.3 Asuinpaikkakunta kestävyyskunnan jakajana

9.3.1 Keski-Suomi, kestävyyskunnan mekka

Otannan puutteista huolimatta voidaan tutkimuksen perusteella todeta asuinpaikkakunnalla olevan merkitystä lasten ja nuorten kestävyyskunnolle. Hyvä kestävyyskunto sijoittui molemmilla sukupuolilla yllättävänkin selvästi Keski-Suomeen. Hyväkuntoisia tyttöjä oli paljon myös maan pohjoisosissa, mutta vain muutama Etelä-Suomessa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena ei ollut pitkittäisvertailun tekeminen, mutta on syytä nostaa esille 25 vuoden aikana tapahtunut muutos alueellisissa kuntoeroissa. Nupposen (1981b, 79) vuonna 1976 keräämässä aineistossa 12–13 ja 14–15-vuotiaat pojat olivat parhaassa kestävyyskunnossa Pohjois-Suomessa ja heikoimmassa Länsi- ja Keski-Suomessa. Tämän tutkimuksen mu-

kaan tilanne oli vuonna 2001 juuri päinvastoin. Kestävyydeltään heikossa kunnossa olevia poikia oli paljon Pohjois-Suomessa, mutta 48 prosenttia hyvän kestävyyskunnan omaavista pojista asui Keski-Suomessa. Tyttöillä ei Nupponen (1981b, 79) mukaan ollut vuonna 1976 merkittäviä alueellisia eroja kestävyyskunnossa kuin 12–13-vuotiailla, joista hyväkuntoisimmat sijoittuivat Itä-Suomeen ja heikkokuntoisimmat Pohjois-Suomeen. Vuoden 2001 ikävakioituilla arvoilla tarkasteltuna hyväkuntoisia oli Pohjois-Suomessa melko paljon, samoin kuin Itä-Suomessakin.

9.3.2 Hyväkuntoiset kaupungeissa, heikkokuntoiset maaseudulla

Ero kestävyyskunnossa oli maaseutu- ja kaupunkikoulujen välillä selvä. Juoksutestin hyvin juosseista tytöistä 88 % ja pojista 85 % asui kaupungissa, vastaavasti heikosti juosseista tytöistä 48 % ja pojista 38 % asui maaseudulla.

Liikunnallisesti passiivisia on todettu olevan eniten maaseudun ydinalueella ja kaupunkien läheisellä maaseudulla, vähiten puolestaan harvaan asutulla maaseudulla (Karvonen & Rimpelä 2002). Tämän tutkimuksen kaksi maaseutukoulua voitaneen luokitella kuuluvaksi maaseudun ydinalueelle.

Vuonna 1976 kaupunkilaisnuoret olivat maaseudun nuoria paremmassa kunnossa 12–13-vuotiaina, mutta vanhemmissa ikäryhmissä osat vaihtuivat: hyväkuntoisuus sijoittui kolmessa tapauksessa kaupunkiin ja yhdeksässä maaseudulle (Nupponen 1981b, 79-80). 1970-luvun jälkipuoliskolla murrosiän kynnyksellä oleville nuorille oli kaupungeissa maaseutua enemmän liikunnallisia harrastusmahdollisuuksia. Ilmeisesti murrosiässä ja sen jälkeen kiinnostus liikuntaan heikkeni ja kaupunkien tarjoamat muut aktiviteetit tulivat osaksi nuorten vapaa-aikaa. Maaseutujen nuorilla ei tuohon aikaan ollut vielä videopelejä ja tietokoneita, television tarjontakaan ei ollut läheskään yhtä kattava kuin nykyään. Kaikkien perinteisten kestävyyslajien harrastaminen on vähentynyt merkittävästi vuodesta 1976 vuoteen 2001 (Nupponen & Huotari 2002). Kestävyystyyppeiden liikuntalajien harrastamisen maaseudulla voitaneen olettaa olleen 1970-luvulla huomattavasti yleisempää kuin nykyään.

9.3.3 Syitä kestävyyskunnan maantieteelliselle jakautumiselle

Asuinympäristö kestävyyskunnan jaottelijana oli hieman kaksijakoinen. Kestävyydeltään hyväkuntoiset nuoret sijoittuivat kaupunkiin mutta kuitenkin pääasiassa suurimpien taa-

jamien ulkopuolelle. Tällaiset keskisuuret kaupungit ovat riittävän isoja tarjotakseen laaja-alaisesti erilaisia liikuntamahdollisuuksia, mutta niissä ei tule vielä näkyviin suurien kaupunkien lieveilmiöt. Pienemmissä kaupungeissa ja maaseudulla liikuntamahdollisuuksien vähäisyys saattaa johtaa liikunnalliseen passivoitumiseen. Toisaalta vaikuttaa siltä, että ainakin liikuntatunneille osallistuminen on aktiivisempaa. Tätä olettamusta tukee kestävyysjuoksutestin osallistumisaktiivisuus. Maaseutukouluissa se oli keskimäärin 88 prosenttia, kun taas kaupunkikouluissa 72 prosenttia. Erot olivat vastaavia alueellisessa vertailussa, Etelä-Suomessa osallistumisaktiivisuus oli noin kolmanneksen heikompi kuin Pohjois-Suomessa, missä se oli maan korkein. Tarkempia syitä eroihin ei toistaiseksi tiedetä, joten jatkoanalyysien tekeminen olisi tärkeää.

Olisiko niin, että maan syrjäisemmissä osissa ja maaseudulla liikuntatunneille osallistutaan aktiivisesti, koska liikunnallista aktiviteettia ei ole tarjolla vapaa-aikana. Samasta syystä myös kestävyyskunto olisi heikko. Pari viikkotuntia liikuntaa ei riitä kohottamaan kuntoa merkittävästi. Toisaalta syrjäseudulla koulumatkat ovat pitkiä ja ne liikutaan koulukuljetuksin. Luvaton poissaolo koulusta on vaikeampaa. Yksittäisiä tuntejakin on vaikea jättää väliin, koska vieressä ei ole keskustaa mihin voisi lähteä kuluttamaan aikaa. Liikuntatunneille saatetaankin osallistua mielekkäämmän vaihtoehtoisen tekemisen puuttuessa.

Maassamme ei ole tehty tutkimuksia nuorten kunnon alueittaisista eroista sitten Nupposen (1981b) vuonna 1976 keräämän aineiston. Sitä vastoin joitakin fyysiseen aktiivisuuteen liittyviä tutkimuksia löytyy, mutta nekin koskevat pääasiassa aikuisia. Oulun ja Lapinläänissä tehdyn pitkittäistutkimuksen mukaan maanviljelijöiden pojat olivat sekä nuoruudessaan 14-vuotiaana (vuonna 1980) että aikuisiällä (vuonna 1997) muita yleisemmin inaktiivisia. Lisäksi todettiin 31-vuotiaiden kaupunkilaismiesten olevan fyysisesti aktiivisempia kuin maaseudulla asuvien miesten. Naisilla ei kyseisessä tutkimuksessa havaittu merkittäviä eroja maaseutu- tai kaupunkiasumisen välillä. (Tammelin 2003, 52-54.) Viimeisten tutkimusten mukaan kaupungissa asuville aikuisille (31-vuotiaat) tyypillisiä harrastuksia olivat kuntosaliharjoittelu ja aerobic, kun taas maaseudulla pihatyöt ja luontoliikunta olivat suosittuja liikuntamuotoja. (Tammelin 2004). Harvoja lapsia ja nuoria edellä mainitut maaseudun aikuisten harrastukset kiinnostavat. Ainakin suunnistuksen ja retkeilyn harrastaminen oli hyvin vähäistä suomalaisilla nuorilla vuonna 2001 (Nupponen & Huotari 2002).

Yang ym. (1999) ovat todenneet kaupunkilaisnuorilla olevan paremmat mahdollisuudet liikuntapalveluihin kuin maaseudulla asuvilla ikätovereillaan. Tämä saattaa olla syynä nuorien heikompaan kuntoon, koska maaseudulla ei ole mahdollisuutta harrastaa liikuntaa yhtä

monipuolisesti ja intensiivisesti. Koska nuoret haluavat harrastaa trendi- ja joukkuelajeja kuten salibandya, lumilautailua ja rullalautailua eikä niiden harrastaminen syrjäseuduilla ole mahdollista, saattaa tämä johtaa liikunnalliseen passivoitumiseen ja kunnon heikkene- miseen. Erityisesti tytöillä maaseutu-kaupunki-jaottelu vaikutti kestävyyskuntoon. Heikos- ti juosseista tytöistä lähes puolet asui maaseudulla. Olisiko niin, että maaseudulle olisi syn- tynyt liikunnallisesti passiivisten tyttöjen ryhmä, jolle asuinympäristö ei tarjoa mielekästä liikuntamuotoa.

Nuorten heikosta kestävyyskunnosta ei voida syyttää ainoastaan maamme aluepolitiikkaa hoitavia päättäjiä. Vastuu on pitkälti vanhemmilla, niin kuin kasvatuksessa yleensäkin. Lapsen kyyditseminen jalkapallokentälle ei ole ainoa, vaikkakin tärkeä, tapa kannustaa las- ta liikunnalliseen harrastamiseen. On tietenkin hyvä, jos vanhemmat kannustavat lastaan liikunnalliseen aktiviteettiin, mutta vaikei lapsi tai nuori olisikaan yhtään kiinnostunut lii- kunnasta, olisi perheissä hyvä sopia yhteisistä säännöistä. Nämä koskisivat esimerkiksi tie- tokoneella pelaamista ja television katselua, sekä toisaalta riittävää ulkoilua, oli se sitten urheiluharrastamista tai vain päivittäinen kävelylenkki.

9.4 Nuorten kestävyyskuntoa selittävät tekijät

9.4.1 Kestävyyskunnan selittäjät tytöillä

Kehon rakenteelliset tekijät, liikuntaharrastuneisuus ja asuinympäristö olivat kaikki voi- makkaassa yhteydessä tyttöjen kestävyyskuntoon. Näistä liikunnan harrastamisen yleinen aktiivisuus oli merkittävin. Toinen harrastamiseen liittyvä kestävyyttä selittävä tekijä oli tytöillä liikunnan harrastamisen toistuvuus. Kehon painoindeksi erotteli tytöillä kestävyys- kuntoa lähes yhtä voimakkaasti kuin liikuntaharrastuneisuus. Neljäs kestävyyskuntoa sel- västi jakava tekijä tytöillä oli asuinpaikkakunnan maaseutu-kaupunki-jaottelu mukainen si- jainti.

Ymmärrettävästi liikuntaharrastuneisuuteen liittyvät tekijät sekä kehon painoindeksi selit- tävät merkittävän osan tyttöjen kestävyyskunnosta. Yllättävää on kuitenkin se, että maa- seudulla tai kaupungissa asuminen selittää tyttöjen kestävyyskuntoa lähes yhtä paljon. Il- meisesti asuinympäristön vaikutus kestävyyskuntoon onkin juuri sellainen kuin tutkimusta varten muodostetussa kestävyuden selitysmallissa esitetään: sillä ei ole suoranaista yhteyttä

kestävyyskuntoon, mutta yksilön elämäntapoihin vaikuttamisen kautta yhteys kestävyyskuntoon on välillinen. Ainakin tämän työn tulokset tukevat edellä mainittua olettamusta.

9.4.2 Kestävyyskunnan selittäjät pojilla

Pojilla kestävyyttä ensisijaisesti selittävät tekijät painottuvat pitkälti liikuntaharrastuneisuuteen. Kolme merkittävintä selittäjää ovat yksilön omistamien liikuntavarusteiden määrä, liikuntaharrastuksen yleinen aktiivisuus ja liikunnan harrastamisen kilpailullisuus. Näistä liikuntavarusteet selittivät kestävyydestä selvästi eniten. Edellä mainittujen lisäksi myös kehon painoindeksi voidaan laskea kestävyyttä ensisijaisesti selittäväksi tekijäksi.

Toisin kuin tytöillä, pojilla oli kolme toissijaisesti kestävyteen yhteydessä olevaa tekijää. Nämä olivat asuinpaikkakunnan maaseutu-kaupunki-jaottelun mukainen tai ilmansuunnitain määritelty sijainti sekä liikunnan harrastamisen monipuolisuus. Edellä mainitut selittävät toisiinsa verrattuna saman verran poikien kestävyyttä.

Poikien kestävyyskunnolle liikunnan harrastaminen on erittäin keskeisessä roolissa. Sen vaikutuksesta myös kehon pituus-paino-suhde pysyy hyvänä, jolloin kehon painoindeksi-kin selittää osaltaan kestävyyttä. Myös pojilla asuinympäristö on välillisessä yhteydessä kestävyyskuntoon liikunnan harrastamisen kautta.

9.4.3 Hyvä- ja heikkokuntoisten erot kestävyyskunnan selittäjissä

Tutkituista kestävyyttä selittävistä tekijöistä hyvä- ja heikkokuntoisten erot olivat suurimpia liikuntaharrastuneisuutta kuvaavissa ja pienimpiä terveyskäyttäytymistä kuvaavissa muuttujissa. Tytöillä kehon painoindeksissä oli hyvien ja heikkojen välillä selvä ero. Pojilla vastaava ero oli huomattavasti pienempi. Ilmeisesti kehon painon kasvu johtuu tytöillä pääosin rasvan osuuden kasvusta, mutta pojilla painoa tulee lisää myös lihasmassan kasvun kautta, jolloin sen vaikutukset kestävyyskunnolle eivät ole läheskään yhtä negatiiviset. Lisääntynyt lihasmassa saattaa heikentää hyväkuntoisen pojan kestävyysjuoksutulosta hapenkulutuksen kasvaessa, mutta toisaalta lihasten lisääntynyt mekaaninen teho korvaa painon suhteutetun hapenotto-kyvyn heikkenemisen. Lihasmassan lisääntyminen pojilla liittyy ikävaiheeseen kuuluvaan luonnolliseen kasvuun sekä kuvastaa hyvää yleistä fyysistä kuntoa. Lihasmassan lisääntyminen kasvuikäisillä tytöillä on vähäisempää.

Molemmilla sukupuolilla hyväkuntoisia sijoittui maantieteellisesti suhteellisesti eniten Keski-Suomeen ja kaupunkeihin. Ilmeisesti keskisuuret kaupungit tarjoavat runsaasti lii-

kuntamahdollisuuksia ja kannustavat näin nuoria liikunnan harrastamiseen, eivätkä toisaalta ohjaa nuoria suuressa määrin ei-liikunnallisten aktiviteettien pariin. Toisaalta kyseiset asuinympäristöt tarjoavat kokeilumahdollisuuksia, mikä näkyy siinä, että hyväkuntoisista nuorista suurempi osa on maistanut alkoholia kuin heikkokuntoisista nuorista.

9.5 Jatkotutkimusehdotuksia

Nuorten kestävyyskunto on laskenut lähes systemaattisesti 1980-luvun alusta lähtien (Hienonen 1994, 70; 2003, 96-97; Hanhela 1998, 52-53; Nupponen & Huotari 2002). Sama trendi on nähtävissä myös palvelukseen astuvien asevelvollisten kestävyyskunnossa. Vuosien 1996–1999 välillä tapahtunut varusmiesten kestävyyskunnan jyrkkä heikentyminen näyttää pysähtyneen. Vuosien 2000–2003 tilastotiedot varusmiesten kestävyyskunnosta eivät kuitenkaan osoita kunnan olevan kohoamassakaan (liite 7). (Suomen puolustusvoimat, pääesikunnan tiedotteet.) Nuorten kestävyyskunnan nykytila sekä sen vaikutukset huomioon ottaen, aiheen jatkotutkimus olisi tärkeää.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin 13–17-vuotiaiden hyvä- ja heikkokuntoisten tyttöjen ja poikien kestävyystestissä menestymiseen vaikuttavia taustatekijöitä ja pyrittiin tarkastelemaan näiden tekijöiden osuutta tätä työtä varten tehdyssä kestävyuden selitysmallissa. Käytettävissä olevan aineiston mitta-asteikollisista ja määrällisistä rajoituksista johtuen tilastollinen analyysi suoritettiin pääosin ristiintaulukointia ja χ^2 -yhteensopivuustestiä käyttäen.

Mahdollisissa jatkotutkimuksissa olisikin hyvä pyrkiä keräämään aineisto, jota voitaisiin analysoida toimivin tilastollisin menetelmin siten, että selkeiden, tilastollisiin tunnuslukuihin perustuvien, kestävyuden selitysmallien rakentelu olisi mahdollista. Tämä olisi tärkeää niiden liikunnallisesti passiivisten ja heikkokuntoisten nuorten kannalta, joita on kasvava määrä. Mikä selittää heidän kestävyyskuntoaan ja mihin asioihin tulisi kiinnittää huomiota heidän fyysisen hyvinvointinsa kehittämisessä?

Tässä tutkimuksessa todettiin nuorten kestävyyskunnan jakaantuneen asuinympäristön maantieteellisen sijainnin mukaan. Vuoteen 1976 verrattuna on tilanne nykyisin monilta osin vastakkainen. Mahdollisissa jatkoanalyseissa olisikin hyvä tarkastella kyseisen ilmiön syitä. Päällimmäisenä nousee mieleen mahdolliset erot nuorten liikunta-aktiivisuudessa maan eri osissa sekä maaseudun ja kaupunkien välillä. Lisäksi tulisi selvittää, mihin perus-

tuu maaseutukoulujen oppilaiden aktiivinen osallistuminen kestävyystestiin, mutta kaupunkilaisnuoria heikompi kestävyyskunto.

Koska aineiston otoskoko asetti tässä tutkimuksessa tiettyjä rajoituksia etenkin ympäristöllisten tekijöiden yleistämiseen, jatkotutkimuksissa olisikin tärkeää tarkastella laajemmin ympäristön merkitystä nuorten kestävyyskunnolle ja kunnolle yleensä. Toisaalta asiaa olisi hyvä lähestyä myös toiselta suunnalta, eli millaisia merkityksiä liikunnalla ja fyysisellä kunnolla on nuorille ja miten ympäristö vaikuttaa niihin?

Ympäristö on käsitteenä laaja ja monimuotoinen, mutta sillä on mitä ilmeisemmin selviä välillisiä vaikutuksia nuorten kestävyyskunnolle. Esimerkiksi sosiodemografisten tekijöiden, kunnan, koulun ja liikunnanopettajan yhteyksiä nuorten kestävyyskuntoon olisi varmasti yhteiskunnallisessakin mielessä hyödyllistä tarkastella.

Nuorisokulttuurissa ja nuorten liikuntakulttuurissa tapahtuu koko ajan muutoksia. Vanhat perinteiset lajit menettävät kannatustaan ja uusia syntyy tilalle. Jo television urheilutarjontaa seuraamalla huomaa muutoksen. Vielä toistaiseksi perinteisille lajeille kuten hiihto ja yleisurheilu löytyy katsojia ja paikka ohjelmatarjonnasta, mutta yhä enenevässä määrin suuntaus on ollut kohti palloilu- ja trendilajeja sekä moottoriurheilua. Miten käy kestävyyslajien kun suurista ikäluokista aika jättää, seuraako niitä kukaan, saati sitten harrastaa? Nykynuoret ratkaisevat sen. Siksi olisikin kiinnostavaa selvittää, millainen asema kestävyyskunnolla on nykynuoren elämässä.

LÄHTEET

- Aarnio, M., Winter, T., Peltonen, J., Kujala, U. M. & Kaprio, J. 2002. Stability of leisure-time physical activity during adolescence – a longitudinal study among 16-, 17-, and 18-year –old Finnish youth. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 16 (12), 179-185.
- Aaron, D. J., Dearwater, S. R., Anderson, R., Olsen, T., Kriska, A. M. & LaPorte, R. E. 1995. Physical activity and the initiation of high-risk health behaviors in adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 27, 1639-1645.
- Aaron, D. J., Storti, K. L., Robertson, R. J., Kriska, A. M. & LaPorte, R. E. 2002. Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: implications for school curricula and community recreation programs. *Pediatric Adolescence Medicine* 156 (11), 1075-1080.
- Al-Hazzaa-Hazzaa, M. & Sulaiman, M. A. 1993. Maximal oxygen uptake and daily physical activity in 7- to 12-year-old boys. *Pediatric Exercise Science* 5, 357-366.
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 1994. Sosiaalityökimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Porvoo: WSOY.
- Amstrong, N. & Welsman, J. R. 2001. Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *European Journal of Applied Physiology* 85 (6), 546-551.
- Aromaa, A., Koskinen, S. & Huttunen, J. *Suomalaisten terveysterveys 1996*. 2. painos. Helsinki: Edita.
- Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Janlert, U. & Jansson, E. 1998. Prediction of physical fitness and physical activity level in adulthood by physical performance and physical activity in adolescence – An 18-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 8, 299-308.
- Barrow, H. M., Mcgee, R. & Tritschler K. A. 1989. *Practical measurement in physical education and sport*. 4. painos. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
- Baumgatner, T. A. & Jackson, A. S. 1975. *Measurement for evaluation in physical education*. Boston: Houghton Mifflin.
- Biddle, S., Sallis, J. & Cavill, N. 1998. *Young and active? Young people and health-enhancing physical activity – evidence and implications. Policy framework for young people and health-enhancing physical activity*. London: Health Education Authority.

- Billat, V., Delamarche, A., Delamarche, P. & Monnier, M. 1992. Running economy, maximal fractional utilization of VO_{2max} and steady-state blood lactate in prepubertal boys and girls. Teoksessa J. Coudert & E. Van Praagh (toim.) Pediatric work physiology: methodological, physiological and pathological aspects. Paris: Masson, 49.
- Borg, G. 1998. Borg's perceived exertion and pain scales. Illinois: Human Kinetics.
- Bouchard, C., Malina, R. M. & Perusse, L. 1997. Genetics of fitness and physical performance. Campaign, IL: Human Kinetics.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., Stephens, T., Sutton, J. R. & McPherson, B. D. 1990. Exercise, fitness, and health: The consensus statement. Teoksessa C. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, J. R. Sutton & B. D. McPherson (toim.) Exercise, fitness, and health. A consensus of current knowledge. Campaign, IL: Human Kinetics, 3-28.
- Caspersen, C. J., Powel, 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.
- Convertino, V. A. 1991. Blood volume: it's adaptation to endurance training. Medicine and Science in Sport and Exercise 23 (12), 1338-1348.
- Cooper, K. H. 1969. Aerobics. New York: Bantam Book.
- Corbin, C. B. & Pangrazi, R. P. 1998. Physical activity for children. A statement of guidelines. Reston, VA: National Association for Physical Education and Sports.
- Ekelund, U., Poortyiet, E., Nilsson, A., Yngye, A., Holmberg, A. & Sjostrom, M. 2001. Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14- to 15-year-old boys and girls. European Journal of Applied Physiology 85 (3), 195-201.
- Emery, C. F., Hauck, E. R., MacIntyre, N. R., Leatherman, N. E. & Nelson 1994. Psychological functioning among middle-aged and older adult pulmonary patients in exercise rehabilitation. Physical and Occupational Therapy in Geriatrics 12 (2), 13-26.
- Erdman, L. D., Hensley, L.D., Dolgener, F. A., & Graham, R. E. 1999. Nonexercise prediction of VO_2peak in middle school age boys. Measurement in Physical Education and Exercise Science 3 (1), 37-50.
- Faucette, N., Sallis, J. F., McKenzie, T., Alcaraz, J., Kolody, B. & Nugent, P. 1995. Comparison of fourth grade students out-of-school physical activity and choices by gender: project SPARK. Journal of health education 26 (2), 82-90.

- Fogelholm, M. & Vuorimaa, T. 1991. Haasteena pitkät kestävyyslajit. Jyväskylä: Gummerus.
- Fogelholm, M. & Rehunen, S. 1996. Ravitseminen, liikunta ja terveys. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Gabhainn, S. & Franqois, Y. 2000. Substance use. Teoksessa C. Currie, K. Hurrelmann, W. Settertobulte, R. Smith & J. Todd (toim.) Health and health behaviour among young people. Health Behavior in school-aged Children a WHO Cross-National Study International Report, 97-114.
- Gallahue, D. L. 1993. Developmental physical education for today's children. 2. painos. Dubuque, IA: Wm. C. Brown Communications.
- Gledhill, N. 1990. Discussion: Assessment of fitness. Teoksessa C. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, J. R. Sutton & B. D. McPherson (toim.) Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge. Campaign, IL: Human Kinetics, 122-126.
- Grant, J. A., Joseph, A. N. & Campagna, P. D. 1999. Comparison of 7 indirect tests of aerobic power. Journal of Strength and Conditioning Research 13 (4), 346-352.
- Hamner, D. 1993. Ihmelääkäri Max Otto Happi. Juoksija 23 (4), 60-61.
- Hanhela, J.P. 1998. Oululaisten 13–18-vuotiaiden poikien fyysinen kunto 1960-luvulta 1990-luvulle. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.
- Hernelahti, M., Kujala, U. M., Kaprio, J. & Sarna, S. 2000. Pitkäaikainen harjoittelu nuorena aikuisena sekä myöhempi fyysinen aktiivisuus verenpainetautia ennustavina tekijöinä keski-ikäisillä ja vanhemmilla miehillä. Liikunta & Tiede 5, erikoisliite, 25.
- Hienonen, R. 1994. 12 minuutin juoksutestitulosten kehittyminen yhdeksän vuoden aikana yläasteen ja lukion poikaoppilaille. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.
- Hienonen, R. 2003. Poikaoppilaiden liikkumisen toteutuminen koululiikunnassa. Empiirinen tutkimus liikuntatuntien sisällön määrästä 12 vuoden ajalta ja kestävyysliikunnan tehostamisesta peruskoulun yläasteella sekä kestävyyskunnan kehittämisestä 1972-1999. Helsingin yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Lisensiaatintyö.
- Hinkle, J. S., Tuckman, M. W. & Samson, J. P. 1993. The psychology, physiology, creativity of middle school aerobic exercisers. Elementary School Guidance and Counseling 28 (2), 133-145.

- Hirvensalo, M., Lintunen, T. & Rantanen, T. 2000. Liikkuvasta lapsesta liikunnalliseksi aikuiseksi ja vanhukseksi. *Liikunta & Tiede* 2, 37-38.
- Hämäläinen, P., Nupponen, H., Rimpelä, A. & Rimpelä, M. 2000. Nuorten terveystapatutkimus: Nuorten liikunnan harrastaminen 1977-1999. *Liikunta & Tiede* 6, 4-11.
- Hämäläinen, P., Lintonen, T. & Rimpelä, M. 2002. Sosiodemografisten taustatekijöiden ja terveystapattymisen yhteydet 16-vuotiaiden liikunnan harrastamiseen. *Liikunta & Tiede* 1, 41-46.
- Janz, K. F. & Mahoney, L. T. 1997. Three-year follow-up of changes in aerobic fitness during puberty: the Muscatine study. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 68 (1), 1-9.
- Jürimäe, T. & Jurisson, A. 1997. The relationships between physical fitness and physical activity in children. *Acta kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 2. University of Tartu.
- Kallio, K. & Jokinen, E. 2001. Suomalaisten lasten ja nuorten tupakointi. *Duodecim* 117 (13), 1369-1376.
- Kannas, L. & Tynjälä, J. 1998. WHO-koululaistutkimus 1986-1998: Liikunta myötätuulessa nuorten arjessa. *Liikunta & Tiede* 4, 4-10.
- Kantola, H. & Rusko, H. 1984. Hiihto sydämen asiaksi. *Suomalainen hiihtovalmennus*. Jyväskylä: Gummerus.
- Karvonen, S. & Rimpelä, M. 2002. Kuntatyyppin mukaiset erot nuorten hyvinvoinnissa ja terveydessä. *Yhteiskuntapolitiikka* 5 (67), 403-414.
- Katz, J. L. 1986. Long-distance running, anorexia nervosa and bulimia: a report of two case studies. *Comprehensive Psychiatry* 27, 74-78.
- Kemper, H. C. G. & van Mechelen, W. 1995. Physical fitness and the relationship to physical activity. Teoksessa H. C. G. Kemper (toim.) *The Amsterdam growth study. A longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle*. Champaign, IL; Human Kinetics, 174-188.
- Keskinen, K. 1997. Kestävyuden testaus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen. *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus, 314-320.
- King, A., Taylor, C. B., Haskell, W. L. & DeBusk, R. F. Influence of regular exercise on psychological health?. A randomized controlled trial of healthy, middle-aged adults. *Health Psychology*, 8 (3), 305-324.

- Knapp, T. R. & Brown, J. K. 1995. Ten measurement commandments that often should be broken. *Research in Nursing and Health* 18, 465-469.
- Koltyn, K., Raglin, J. S., O'Connor, P. J. & Morgan, W. P. 1988. State anxiety and blood pressure following weight training. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 20, 595.
- Kujala, U. M., Sarna, S., Kaprio, J., Tikkanen, H. O. & Koskenvuo, M. 2000. Natural selection to sports, later physical activity habits, and coronary heart disease. *Journal of Sports Medicine* 34 (6), 445-449.
- Lamb, D. R. 1984. *Physiology of exercise. Responses and adaptations. 2. painos.* New York: Macmillan.
- Lauderdale, D. S., Fabsitz, R., Mayer, J. M., Sholinsky, P., Ramakrishnan, V. & Goldberg, J. 1997. Familial determinants of moderate and intense physical activity: a twin study. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 29 (8), 1062-1068.
- Leger, L. A. & Lambert, J. 1982. A Maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_{2max} . *European Journal of Applied Physiology* 49, 1-12.
- Liu, N. Y. S., Plowman, S. A. & Looney, M. A. 1992. The reliability and validity of 20-meter shuttle test in americans students 12 to 15 years old. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 63, 360-365.
- Lohman, T. G. 1989. Assessment of body composition in children. *Pediatric Exercise Science* 1 (1), 19-30.
- Malina, R. M. & Bouchard, C. 1991. *Growth, maturation, and physical activity.* Illinois: Human Kinetics Books.
- Martin, P. E. & Sanderson, D. J. 2000. *Biomechanics of walking and running.* Teoksessa W. E. Garrett, & D. T. Kirkendall (toim.) *Exercise and sport science.* Philadelphia: Williams & Wilkins, 661-672.
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. I. 1991. *Exercise physiology, energy, nutrition and human performance. 4. painos.* USA: Williams & Wilkins.
- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Bangdiwala, S. I. & Gansky, S. A. 1995. Biologic and environmental factors influencing the aerobic power of children. *Medicine, Exercise, Nutrition and Health* 4 (4), 243-250.
- Mello, K. P., Murphy, M. M. & Vogel, J. A. 1988. Relationship between a two mile run for time and maximal oxygen uptake. *Journal of Applied Sport Science Research* 2 (1), 9-12.

- Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 2. uudistettu painos. Helsinki: International Methelp.
- Mikkelsson, L. Kunto koulu- ja aikuisiässä: Kouluiän mitatun kunnan yhteydet aikuisiän mitattuun ja koettuun kuntoon, 25 vuoden pitkäaistutkimus. Jyväskylän yliopisto. Liikuntakasvatuksen laitos. Lisensiaatintyö.
- Mirwald, R. L. & Bailey D. A. 1986. Maximal aerobic power. Lontoo: Sports Dynamics.
- Moffatt, R. J., Chitwood, L. F. & Biggerstaff, K. D. 1994. The influence of verbal encouragement during assessment of maximal oxygen uptake. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness* 34 (1), 45-49.
- Morgan, W. P. & O'Connor, P. J. 1989. Psychological effects of exercise and sports. Teoksessa Ryan & Allman (toim) *Sport medicine*. New York: Academic Press, 671-689.
- Nummela, A. 1997a. Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen. *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus, 107-126.
- Nummela, A. 1997b. Kestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen. *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus, 182-190.
- Nummela, A. 1997c. Nopeuskestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela & K. Keskinen. *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Jyväskylä: Gummerus, 173-181.
- Nunnally, J. & Bernstein, I. H. 1994. *Psychometric theory*. 3. painos. New York: McGraw-Hill.
- Nupponen, H. 1981a. Koululaisten fyysis-motorinen kunto. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 30.
- Nupponen, H. 1981b. Koululaisten kuntotuotokset fyysisten kehitys- ja rakennetekijöiden, liikunnan ja yksilöllisten liikuntaresurssien säätelemänä. Jyväskylän yliopisto. Liikuntakasvatuksen laitos. Lisensiaatintyö.
- Nupponen, H. 1997. 9–16-vuotiaiden liikunnallinen kehittyminen. Jyväskylä: LIKES – Research Reports on Sport and Health 106.
- Nupponen, H. 2004. Ennakkotieto koululiikunnan vaikuttavuustutkimuksesta. 25.3.2004.
- Nupponen, H. & Huotari, P. 2002. Kaikki kunnossa? Nuorten kuntoerojen kasvu huolestuttaa. *Liikunta & Tiede* 3, 4-9.
- Nurmi, R. 2000. Johtaminen II. Johtaminen ja esimiestyö. Upsala: Mermerus.

- O’Gorman, D., Hunter, A., McDonnacha, C. & Kirwan, J. P. 2000. Validity of field tests for evaluating endurance capacity in competitive and international-level sports participants. *Journal of Strength and Conditioning Research* 14 (1), 62-67.
- Oikarainen, E. & Seppänen, L. 1978. *Kestävyysvalmennus*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Suomen Valtakunnan Urheiluliitto.
- Oja, P. 1995. Fyysinen terveyskunto sekä niiden mittaus. Teoksessa I. Vuori & S. Taimela (toim.) *Liikuntalääketiede*. Vammala: Duodecim, 54-68.
- Owen, N., Leslie, E., Salmon, J. & Fotheringham, M. J. 2000. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 28 (4), 153-158.
- Owens, S., Gutin, B., Allison, J., Riggs, S., Ferguson, M., Litaker, M & Thomson, W. 1999. Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31 (1), 143-148.
- Peltola, K. A., Hannula, M., Held, T., Kinnunen, H., Nissilä, S., Laukkanen, R. & Marti, B. 2000. Sydämen sykevaiheluun perustuvan kuntotestin ”Polar fitness test” validointi fyysisesti aktiivisilla. *Liikunta & Tiede* 5. Erikoisliite 2000, 34-35.
- Pitkänen, P., Komi, P., Nupponen, H., Rusko, H., Telama, R. & Tiainen, J. 1979. Evaluating the product of physical education. Evaluation in the development of physical education. International congress of physical education. Jyväskylä: Liikuntatieteellisen seuran julkaisuja 64.
- Raglin, J. S. 1990. Exercise and mental health. Beneficial and deritmental effects. *Sport Medicine* 9 (6), 323-329.
- Rainey, C. J., McKeown, R. E., Sargent, R. G. & Valois, R. F. 1996. Pattern of tobacco and alcohol use among sedentary, exercising, nonathletic and athletic youth. *Journal of School Health* 66 (1), 27-32.
- Rehunen, S. 1997. *Terveys ja liikunta*. Jyväskylä: Gummerus.
- Reybrouck, T., Mertens, L., Schepers, D., Vinckx, J. & Gewillig, M. 1997. Assessment of cardiorespiratory exercise function in obese children and adolescents by body mass-independent parameters. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 75 (6), 478-483.
- Rimpelä, A., Karvonen, S., Rimpelä, M. & Siivola, M. 1990. Nuorten terveystottumusten väestöryhmittäiset erot ja elinolot 1977-1987. Lääkintähallituksen julkaisuja. *Terveyden edistäminen*. Sarja tutkimukset 1/1990.

- Rotstein, A., Dotan, R., Bar-Or, O. & Tenenbaum, G. 1986. Effect of training on anaerobic threshold, maximal aerobic power and anaerobic performance of preadolescent boys. *International Journal of Sport Medicine* 7, 281-285.
- Rusko, H. 1976. Maksimaalisen hapenkulutuksen arviointi käytännössä. Kuormitustavat ja välineet. Teoksessa I. Vuori. (toim.) *Fyysisen kunnan mittaaminen*. Helsinki: Suomen kuntourheiluliitto, 56-86.
- Safrit, M. J. 1981. *Evaluation in physical education*. 2. painos. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Sallis, J. F., Patterson, T. L., Morris, J. A., Nader, P. R. & Buono, M. J. 1989. Familiar aggregation of aerobic power: the influence of age, physical activity, and body mass index. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 60 (4), 318-324.
- Salmon, P. 2001. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: A unifying theory. *Clinical Psychology Review* 21 (19), 33-61.
- Shephard, R. J. 1993. Maximal oxygen intake. Teoksessa R. J. Shephard & P.-O. Åstrand (toim.) *Endurance in sport*. 2. painos. Oxford: International Olympic Committee, 192-200.
- Silvennoinen, M. 1979. 11–19-vuotiaiden koululaisten liikuntamotiivien rakenne ja kehitys sekä yhteydet harrastuskäyttäytymiseen. Jyväskylän yliopisto. Liikuntakasvatuksen laitos. Lisensiaatintyö.
- Silvennoinen, M. 1987. Koululainen liikunnanharrastajana: Liikuntaharrastusten ja liikuntamotiivien sekä näiden yhteyksien muuttuminen iän mukana peruskoululaisilla ja lukiolaisilla. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 22.
- Skinner, J. S. 2001. Genetics, health and training. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 6, 36-40.
- Suomen puolustusvoimat, pääesikunnan tiedotteet. 2004. Alokkaiden painonnousu ja kunnan lasku taittuivat. Saatavilla [www-muodossa <URL: http://www2.mil.fi/paaesikunta/tiedotteet/292.dsp>](http://www2.mil.fi/paaesikunta/tiedotteet/292.dsp). Luettu 15.2.2004.
- Tammelin, T. 2003. Physical activity from adolescence to adulthood and health-related fitness at age 31. Cross-sectional and longitudinal analyses of the Northern Finland birth cohort of 1966. University of Oulu. Department of Public Health Science and General Practice.
- Tammelin, T. 2004. Nuorten aikuisten liikunta-aktiivisuus rakentuu lapsuudessa. *Liikunta & Tiede* 1, 22-25.

- Tammelin, T., Näyhä, S., Hills, A. & Järvelin, M-R. 2002. Mitkä liikuntalajit nuoruudessa edistävät parhaiten elinikäistä liikunnan harrastamista? *Liikunta & Tiede* 5, 40-41.
- Tammelin, T., Näyhä, S., Rintamäki, H. & Järvelin, M-R. 2000. Suojaako nuoruusiän liikunta inaktiivisuudelta aikuisena? *Liikunta & Tiede* 5, erikoisliite, 41.
- Telama, R. 1972. Oppikoululaisten fyysinen aktiivisuus ja liikuntaharrastukset IV. Selittävä osa ja yhteenveto. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja 142.
- Telama, R. & Laakso, L. 1983. Liikuntaharrastus. Nuorten terveystavat Suomessa. Lääkintähallituksen julkaisuja. *Terveyskasvatus. Sarja tutkimukset* 4, 49-69.
- Thorlindsson, T., Vilhjamsson, R. & Valgeirsson, G. 1990. Sport participation and perceived health status: A Study of adolescents. *Social Science and Medicine* 5, 551-556.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H. & Kemper, H. C. G. 1986. Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children. *European Journal of Applied Physiology* 55, 503-506.
- Viljanen, T., Taimela, S. & Kujala, U. M. 2000. Koululaisten fyysinen aktiivisuus, kestävyyskunto ja ponnistuskorkeus. *Liikunta & Tiede* 6, 23-26.
- Vierola, H. 1996. *Tupakka ja naisen terveys*. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Vuori, I. 1976. Fyysinen suorituskyky ja kunto. Teoksessa I. Vuori (toim.) *Fyysisen kunnan mittaaminen*. Helsinki: Suomen kuntourheiluliitto, 10-19.
- Vuorimaa, T. 1989. Aerobisen kestävyuden harjoittaminen ja pitkäkestoisten kestävyyslajien harjoittelun tehostaminen. Teoksessa *Muistio 8902. Olympiavalmentajaseminaari 2.-4.10.1989*. Suomen Olympiakomitean koulutusaineisto, 326-335.
- Vuorimaa, T. 1990. Kestävyysjuoksu. Teoksessa A. Mero, T. Vuorimaa & K. Häkkinen. *Lasten ja nuorten harjoittelu*. Jyväskylä: Gummerus, 326-335.
- Vuorimaa, T. 2001a. Puhummeko juoksusta samalla kielellä? *Huippu-urheilu uutiset*. Suomen Urheiluliiton valmennusjulkaisu 1, 15.
- Vuorimaa, T. 2001b. Vauhtia kestävyysharjoitteluun määräintervalleilla. *Juoksija* 1, 20-21.
- Vuorimaa, T & Seppänen, L. 1986. *Kestävyysjuoksuvalmennus*. Kaarina: Sportoffset.
- Vuorimaa, T. & Mero, A. 1990. Kestävyys ja sen harjoittaminen. Teoksessa A. Mero, T. Vuorimaa & K. Häkkinen. *Lasten ja nuorten harjoittelu*. Jyväskylä: Gummerus, 133-155.

- Välimäki, I. 1989. Ihmisen biologinen kehitys. Teoksessa Muistio 8903. Urheilutoimittajaseminaari 19.–20.10. 1989. Suomen Olympiakomitean koulutusaineisto, 2-5.
- Weiller, K. H., Jackson, A. W. & Meyer, R. D. 1994. 1-mile run performance and body mass index in Hispanic youth: passing rates for the fitnessgram. *Pediatric Exercise Science* 6 (3), 267-274.
- Weineck, J. 1982. Optimaalinen harjoittelu. Suom. L. Oikarinen. Helsinki: Valmennuskirjat.
- Wood, T. M. 1989. The changing nature of norm-referenced validity. Teoksessa M. J. Safrit & T. M. Wood (toim.) *Measurement concepts in physical education and exercise science*. Champaign IL: Human Kinetics, 23-44.
- Yang, X., Telama, R., Leino, M. & Viikari, J. 1999. Factors explaining the physical activity of young adults: the importance of early socialization. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 9, 120-127.

LIITTEET

LIITE 1 Oppilaan kyselylomake

Sukunimi

Etunimi

Koulu

Täytä lomake merkitsemällä **rasti (x)** mielestäsi parhaan vaihtoehdon kohdalle tai **kirjoittamalla** vastaus sitä varten varattuun tilaan. Vastaa huolellisesti **jokaiseen** kysymykseen ja **palauta** lomake testaajalle.

1. Kuinka pitkä matka on kotoasi koululle (yhteen suuntaan 0,5 km:n tarkkuudella)

_____ kilometriä

2. Miten tavallisesti kuljet koulumatkasi?

kävelen ()

pyörällä ()

linja-autolla ()

muuten, miten ()

3. Mitä urheilu- ja liikuntavarusteita omistat. Merkitse rasti (x) jokaisen omistamasi välineen kohdalle.

Omistan	varusteet ja välineet	Omistan	varusteet ja välineet
()	Polkupyörä	()	Pesäpalloräpylä
()	Maastohiihtovälineet	()	Jalkapallo
()	Lasketteluvälineet	()	Sulkapallomaila
()	Luistimet	()	Kuula, keihäs tai kiekko
()	Kompassi	()	Voimailuvälineitä, mitä
()	Piikkarit		_____
()	Lenkkikengät		_____
()	Jalkapallokengät	()	Muita välineitä, mitä
()	Uimapuku tai -housut		_____
()	Verryttelypuku		_____
()	Voimistelupuku		_____
()	Jääpelimaila		_____

4. Osallistutko koulun liikuntakerhoon?

Koululla ei ole liikuntakerhoa ()

En osallistu ()

Osallistun silloin tällöin ()

Osallistun viikoittain ()

5. Kuinka usein harrastat liikuntaa koulutuntien ulkopuolella vähintään puoli tuntia kerrallaan?

- | | | |
|-----------------------------------|-----|-------|
| joka päivä | () | ⇒ 1 |
| 2-6 päivänä viikossa | () | ⇒ 2 |
| kerran viikossa | () | } ⇒ 3 |
| 2-3 kertaa kuukaudessa | () | |
| kerran kuukaudessa | () | |
| harvemmin kuin kerran kuukaudessa | () | |
| en lainkaan | () | |

6. Mitä seuraavista liikuntalajeista harrastat koulutuntien ulkopuolella säännöllisesti viikoittain näinä vuodenaikoina, kun siihen on mahdollisuus

- kävely ()
- pyöräily ()
- juoksu (pikamatkat 50- 400m) ()
- juoksu (pitkät matkat yli 400 m) ()
- yleisurheilun hyppylajit ()
- yleisurheilun heittolajit ()
- telinevoimistelu ()
- aerobic ()
- tanssi ()
- kuntosaliharjoittelu, voimaharjoittelu ()
- laskettelu ()
- lumilautailu ()
- rullalautailu, skeittailu ()
- maastohiihto ()
- suunnistus, retkeily ()
- luistelu ()
- uinti ()
- jalkapallo ()
- koripallo/katukoris..... ()
- salibandy, sähly ()
- lentopallo ()
- sulkapallo ()
- jääkiekko ()
- pesäpallo ()
- muu, mikä _____ ()
- _____ ()

7. Käytkö urheiluseuran harjoituksissa

	Mikä laji
En	()
Kyllä. Silloin tällöin.	() _____
Kyllä. Säännöllisesti	() _____

8. Oletko osallistunut viimeisen vuoden aikana urheilukilpailuihin

En	()	Mikä laji	⇒ 1
Kyllä. Koulun tai koulujen välisiin	()	_____	⇒ 2
Kyllä. Urheiluseuran kilpailuihin	()	_____	} ⇒ 3
Kyllä. Piirin kilpailuihin	()	_____	
Kyllä. Valtakunnallisiin kilpailuihin	()	_____	
Kyllä. Kansainvälisiin kilpailuihin	()	_____	

9. Mitä mieltä olet koulun liikuntatunneista?

Pidän kovasti liikuntatunneista ()

Pidän liikuntatunneista ()

Eivät ole kovin vastenmielisiä, mutta eivät miellyttäviäkään ()

En pidä liikuntatunneista ()

Pidän liikuntatunteja hyvin vastenmielisinä ()

En osallistu liikuntatunneille ()

10. Mistä koulussasi harjoitetuista liikuntalajeista pidät eniten (1), mistä seuraavaksi (2) ja mistä kolmanneksi (3) eniten. Mainitse tässä järjestyksessä.

1. _____

2. _____

3. _____

11. Mistä koulussasi harjoitetuista liikuntalajeista pidät vähiten tai et pidä lainkaan.

1. _____

2. _____

3. _____

12. Mikä oli liikuntanumerosi edellisessä todistuksessa?

13. Kuinka monta vuotta nykyinen liikunnanopettajasi on opettanut sinua?

_____ vuotta

TERVEYS

14. Oletko koskaan polttanut (kokeillut) tupakkaa? (Esim. vaikka vain muutamia henkosia.)

- Kyllä En (siirry kysymykseen 16)

15. Kuinka usein tupakoit tällä hetkellä?

- Päivittäin
 Viikoittain, mutta en päivittäin
 Harvemmin kuin kerran viikossa
 En polta tällä hetkellä

16. Oletko koskaan maistanut alkoholia? (Esim. keskiolutta, viiniä, siideriä, likööriä tai väkeviä kuten koskenkorvaa, vodkaa jne.)

- Kyllä
 En (siirry kysymykseen 18)
 En tiedä

17. Oletko koskaan juonut alkoholijuomia niin paljon, että olet ollut tosi humalassa?

- En koskaan
 Kyllä, kerran
 Kyllä, 2-3 kertaa
 Kyllä 4-10 kertaa
 Kyllä, useammin kuin 10 kertaa

18. Mitä mieltä olet fyysisestä kunnostasi?

Se on:

- Erittäin hyvä
 Hyvä
 Kohtalainen
 Huono

19. Kuinka terveeksi koet itsesi?

- Erittäin terveeksi
 Melko terveeksi
 En kovin terveeksi

20. Kuinka usein sinulla on ollut seuraavia oireita viimeisen 6 kuukauden aikana? (Merkitse yksi vaihtoehto jokaisen oireen osalta.)

	Lähes Päivittäin	Useammin kuin kerran viikossa	Noin kerran viikossa	Noin kerran kuukaudessa	Harvemmin tai ei koskaan
Päänsärkyä	()	()	()	()	()
Vatsakipuja	()	()	()	()	()
Niska -hartiasärkyjä	()	()	()	()	()
Selkäkipuja	()	()	()	()	()
Masentuneisuutta	()	()	()	()	()
Ärtynoisyyttä tai pahantuulisuu- ta	()	()	()	()	()
Hermostuneisuutta	()	()	()	()	()
Vaikeuksia päästä uneen	()	()	()	()	()
Huimauksen tunnetta	()	()	()	()	()
Väsymyksen tunnetta	()	()	()	()	()
Ruokahaluttomuutta	()	()	()	()	()
Jännittyneisyyttä	()	()	()	()	()
Alakuloisuutta	()	()	()	()	()
Heräilemistä öisin	()	()	()	()	()
Allergisen nuhan oireita	()	()	()	()	()
Astmaoireita	()	()	()	()	()

21. Valitse se kohta, joka parhaiten sopii sinuun

Esimerkiksi, jos olet enemmän vaaleatukkainen kuin tummatukkainen, merkitset ruudun näin:

Olen vaaleatukkainen () (x) () () () Tummatukkainen

Millainen olet verrattuna muihin IKÄISIISI tyttöihin, jos olet tyttö, tai poikiin, mikäli olet poika.

Olen taitava liikunnassa	()	()	()	()	()	Osaan vähän liikunnassa
Olen kömpelö	()	()	()	()	()	Ketterä
Olen notkea	()	()	()	()	()	Jäykkä
Olen kestävä liikunnassa	()	()	()	()	()	Väsyn helposti
Olen nopea	()	()	()	()	()	Hidas
Olen heikko	()	()	()	()	()	Voimakas
Olen rohkea	()	()	()	()	()	Arka

KIITOS VAIVANNÄÖSTÄ!!!!

**LIITE 2 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen tytöillä
paikkakunnittain**

Paikkakunta	Koko aineisto		Kestävyystestin suorittaneet		Kestävyystestin suoritusprosentti
	N	%	N	%	%
1	38	8,6	30	10,3	79
2	101	23,0	67	22,9	66
3	36	8,2	21	7,2	58
4	32	7,3	22	7,5	69
5	55	12,5	48	16,4	87
6	53	12,1	47	16,1	89
7	35	8,0	0	0	0
8	41	9,3	29	9,9	71
9	48	10,9	28	9,6	58
Yhteensä	439	99,9	292	99,9	

**LIITE 3 Koko otoksen ja kestävyystestin suorittaneiden jakaantuminen pojilla
paikkakunnittain**

Paikkakunta	Koko aineisto		Kestävyystestin suorittaneet		Kestävyystestin suoritusprosentti
	N	%	N	%	%
1	47	10,0	45	13,0	96
2	96	20,4	77	22,2	80
3	57	12,1	34	9,8	60,0
4	29	6,2	17	4,9	59
5	52	11,1	46	13,3	89
6	56	11,9	52	15,0	93
7	40	8,5	0	0	0
8	50	10,6	49	14,1	98,0
9	43	9,1	27	7,8	63
Yhteensä	470	99,9	347	100,1	

LIITE 4 Kouluille lähetetty seloste tutkimuksen kulusta

ARVOISA OPETTAJA

LIKES -tutkimuskeskuksen Lasten ja nuorten elämäntavan tutkimusyksikössä toteutetaan kevään 2001 aikana **suomalaisten koululaisten kuntoa kartoittava tutkimus, jossa selvitetään kunnan muutoksia 25 vuoden aikavälillä sekä nykyläisyyden fyysistä kuntoa selittäviä tekijöitä**. Kuntoaineiston avulla pyritään laatimaan ennustemalleja lähitulevaisuudessa odotettavissa olevasta koululaisten kunnan ja terveyden kehityksestä. Koulunne rehtori on myöntänyt luvan tutkimusaineiston keräämiseen koulussanne.

Vuonna 1976 kerättiin 9-18-vuotiaiden koululaisten fyysisen kunnan ja liikunta-aktiivisuuden aineisto, johon osallistui 2800 koululaista eri puolilta maata. Teidän koulunne osallistui silloinkin tähän tutkimukseen. Kevään 2001 aikana hankitaan n. 1000 nykynuoren otos, jonka ikäjakauma sekä lääni-, paikkakunta ja koulu-kohtaiset tiedot on suhteutettu vuoden 1976 otoksen mukaiseksi. Näille nuorille tehdään samat fyysisen kunnan testit ja kysely kuin vuonna 1976. Keräämällä samat taustatiedot kuin vuonna 1976 voidaan verrata, eroaako nykyläisyyden kunto vuoden 1976 samanikäisten koululaisten kunnosta sekä onko koululaisten kuntoa selittävät tekijät muuttuneet 25 vuoden aikana.

Tutkimuksessa mitataan peruskoululaisten (5-, 7- ja 9-luokkalaisten) sekä lukion (I tai II vuosi) oppilaiden kuntoa ja liikunta-aktiivisuutta kevään 2001 aikana. Fyysisen kunnan mittaaminen suoritetaan koulun kunto-testistöllä, johon kuuluu seitsemän testiosiota (testikuvaukset liitteenä). Testien toteuttamisesta vastaa erillinen testiryhmä, joka tulee koulunne mittaamaan sovittuna päivänä. Mittaukset suoritettaisiin liikuntatunneilla ja ne kestävät yhtä ryhmää kohti yhden kaksoistunnin. Yhteen mittausryhmään kuuluvat sekä tyttöjen että poikien liikuntaryhmät, kuitenkin yhteensä enintään 30 oppilasta. Mittausryhmä viipyy koulullanne yhden päivän ja sen tavoitteena on mitata mahdollisuuksien mukaan 80-100 oppilasta. Nopeuden (50 metrin juoksu) sekä kestävyuden (2000/1500/600 metrin juoksu) mittaamisen toivoisimme teidän hoitavan liikuntatunneilla parhaaksi sopivana ajankohtana toukokuun aikana ja lähettävän näiden testien tulokset palautuskuoressa LIKES -tutkimuskeskukseen. Lisäksi oppilaat täyttävät lihaskuntomittausten yhteydessä omaa liikunta-aktiivisuuttaan ja terveystottumuksiaan kartoittavan kyselylomakkeen.

Tutkimuksen onnistumiseksi pyytäisimme Teiltä seuraavaa:

1. Tiedottaminen mittauksiin osallistuvien oppilaiden vanhemmille oheisella tiedotteella

2. Testattavat oppilaat:

- testataan opetusryhmittäin, pyrkimyksenä saada mittauksiin puolet tyttöjä ja puolet poikia. Mikäli oppilaita on paljon mittaajat valitsevat sopivan määrän testattavia.
- Pyydämme teitä tarkistamaan etukäteen terveydenhuoltohenkilökunnalta ja/tai oppilaan huoltajalta, onko mitattavassa opetusryhmässä oppilaita, jotka sairastavat vaikeaa astmaa, vaikeaa sokeritautia, synnynnäistä sydänvikaa tai muuta testin estävää sairautta. Nämä oppilaat eivät saa ottaa osaa mittaukseen. Lisäksi oppilaat, jotka mittauspäivänä eivät tunne olevansa terveitä (sairastavat tai ovat äskettäin sairastaneet akuuttia infektioitautia), eivät myöskään osallistu tutkimukseen. Heidän tilalleen valitsemme tarvittaessa vastaavan määrän oppilaita.

3. Mittaustilan ja välineiden järjestäminen

- Koulun liikuntasalin varaaminen mittauskäyttöön tarvittaessa koko päiväksi
- Tarvittavat välineet: voimistelupenkkejä 2 kpl, rekkitanko, ponnistuslauta, voimistelumattoja

4. Opettajan kyselylomakkeen täyttäminen

5. Juoksutestien järjestäminen

- 50 ja 2000/1500 metrin juoksutestien järjestäminen lihaskuntomittauksiin osallistuneille oppilaille opetusohjelmaan parhaiten sopivana ajankohtana ja tulosten lähettäminen LIKES - tutkimuskeskukseen

Yksittäistä koulua, opettajaa tai oppilasta koskevat tiedot säilytetään luottamuksellisena ja kaikkia tietoja käsitellään ainoastaan suuremmissa ryhmissä. Tutkimuksen tuloksista tiedotetaan koululle ja raportoidaan kohtimaisissa liikunta-alan julkaisuissa.

LitT Heimo Nupponen, yksikön johtaja
p. 014 260 4310

LitM Pertti Huotari, tutkija
p. 014 260 4320 tai 040 5141 865

LIITE 5 Opettajille annetut ohjeet kestävyystesti suorittamiseksi**PITKÄN MATKAN JUOKSU 600/1500/2000 m**

Välineet: Sekuntikello ja tarkasti mitattu matka.

Juoksumatkat: Yli 12 v pojat 2000m

Yli 12 v tytöt 1500m

Alle 12 v tytöt ja pojat 600m

Testin suorittaminen: Suullisesta komennosta "paikoillenne" suorittajat asettuvat lähtöviivan taakse toinen jalka edessä (pystylähtö). Kun kaikki ovat liikkumatta, annetaan komento "nyt", jonka jälkeen oppilaat juoksevat matkan mahdollisimman nopeasti. Käveleminenkin on sallittua, mikäli se on testattavan heikon juoksukunnon kannalta välttämätöntä.

Yleisiä ohjeita: Juoksualustan tulisi olla tasainen ja kohtuullisen kovapohjainen. Sääolosuhteiden tulisi olla normaalit, mikä tarkoittaa juoksun välttämistä erityisesti kovassa sateessa tai äärimmäisissä lämpötiloissa. Testattavien kestävyyskunnan selvittämiseksi oppilaita tulisi motivoida yrittämään parastaan.

JUOKSUOSIOIDEN TESTILOMAKE

Kunta _____

Koulu _____

Opetusryhmä _____

yht. _____ oppilasta

Mittaaja _____

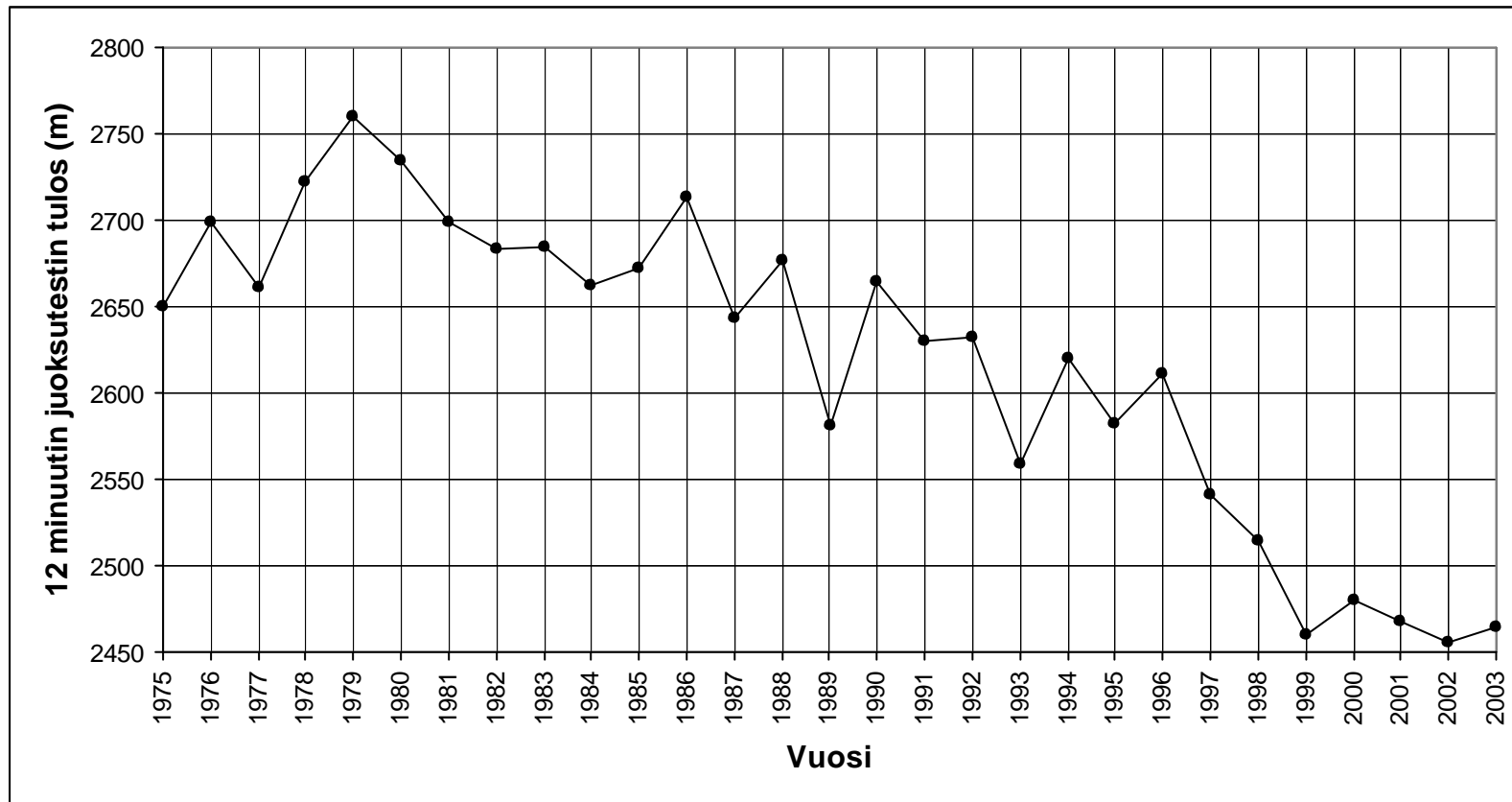
Sääolosuhteet _____

Oppilaan nimi	50 m (0,1s tark.) kaikki	600 m (1 s tark.) 5lk. tytöt ja pojat	1500 m (1 s tark.) yli 12 v tytöt	2000 m (1 s tark.) yli 12 v pojat

Tilan säästämiseksi taulukosta merkitty vain kolme ensimmäistä riviä.

LIITE 6 WHO-koululaistutkimuksen ja tämän tutkimuksen terveismuuttujien vertailu

	WHO-koululaistutkimus 15-vuotiaat vuonna 1998 (N = 4864)		Tämän tutkimuksen aineisto 15–16-vuotiaat vuonna 2001 (N = 332)	
	Tytöt (%)	Pojat (%)	Tytöt (%)	Pojat (%)
Tupakoi päivittäin	20	19	20	18
Tupakoi viikoittain tai useammin	29	25	27	23
Ei ole koskaan maistanut alkoholia	5	6	7	14
Ollut humalassa 2 kertaa tai useammin	58	52	50	47



LIITE 7 Palvelukseen astuvien asevelvollisten 12 minuutin juoksu-testin keskiarvot 1975-2003

Lähde: <http://tietokannat.mil.fi/data/227/3>

Luettu 15.2.2004