

Nuorten antropometristen mittaustulosten,
fyysisen aktiivisuuden ja kokonaisenergiankulutuksen
muutokset Elmeri-projektissa

Heli Laitinen

Pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Terveystieteiden tiedekunta

Kevät 2012

TIIVISTELMÄ

Työn nimi: Nuorten antropometristen mittaustulosten, fyysisen aktiivisuuden ja kokonaisenergiankulutuksen muutokset Elmeri-projektissa

Työ: Pro gradu -tutkielma, terveystieteiden

Tekijä: Heli Laitinen

Yhteystiedot: heli.laitinen[at]pp6.inet.fi

Julkaisupaikka: Jyväskylän yliopisto, terveystieteiden laitos, terveystieteiden tiedekunta

Julkaisuvuosi: 2012

Sivumäärä ja liitteet: Sivuja 74, liitteitä 5, liitetaulukoita 5

Pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli tarkastella Kuopiossa ja Varkaudessa vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä aloittaneiden 12–18-vuotiaiden nuorten antropometrisissä mittaustuloksissa, fyysisessä aktiivisuudessa sekä liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta päivittäisessä kokonaisenergiankulutuksessa tapahtuneita muutoksia vuoden aikana alku- ja loppumittausten, paikkakuntien ja ryhmien välillä.

Tutkimusaineisto on osa Elämän- ja Painonhallinta -projekti Elmeriä. Aineisto kerättiin antropometrisillä mittauksilla ja liikuntapäiväkirjoilla syksyllä, talvella ja keväällä vuosina 2007–2008 ja 2008–2009. Kehon rasvakoostumusta arvioitiin antropometrisillä mittauksilla eli pituudella (cm), painolla (kg), painoindeksillä (BMI), suhteellisella painolla (%), vyötärönympärysmittauksella (cm) ja pihtipoimumittauksilla (mm). Kehon rasvakoostumuksen arvio perustui ihopoimujen summasta saatavaan ennusteyhtälöön. Fyysistä aktiivisuutta, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutusta päivittäiseen kokonaisenergiankulutukseen tarkasteltiin Bouchard ym. (1983) aktiivisuuskyselyn avulla. Mittaustuloksissa tapahtuneiden muutosten arviointiin käytettiin varianssianalyysijä. Varianssien merkitsevyyserojen testaukseen käytettiin seuraavia testejä: Multivariate Tests, kontrastivertailuja ja monivertailuja. Kahden F-arvon eli toistotekijän ja virheen tarkastelussa käytettiin Greenhouse-Geisser-korjausta.

Alku- ja loppumittausten välillä todettiin vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntainterventoryhmissä tilastollisesti merkitsevät erot antropometrisissä mittauksissa (suhteellinen paino, rasvaprosentti- ja pihtipoimumittaukset) sekä fyysisessä aktiivisuudessa ja kokonaisenergiankulutuksessa. Lisäksi paikkakuntien välillä todettiin tilastollisesti merkitsevät erot nuorten suhteellisessa painossa, pihtipoimu- ja vyötärönympärysmittaustuloksissa ja kokonaisenergiankulutuksessa tapahtuneissa muutoksissa. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten interventoryhmien välillä todettiin tilastollisesti merkitsevät erot kehon pihtipoimu- ja vyötärönympärysmittaustuloksissa vuonna 2008–2009.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että ravitsemus- ja liikuntainterventioilla voidaan edistää nuorten terveellistä ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymistä sekä puuttua varhaisessa vaiheessa sydän- ja verisuonitautien ja kakkostyypin diabeteksen riskitekijöihin.

Avainsanat: Nuoret, lihavuus, ravitsemus, kehon rasvakoostumus, fyysinen aktiivisuus, energiankulutus

SUMMARY

Title in English: The changes in the young people's anthropometric measures, physical activity and energy expenditure in the Mastery of Life and Weight Management - Project, Elmeri

Author: Heli Laitinen

University of Jyväskylä, Department of Health Sciences, Health Sciences

Master's thesis, pages 74, appendices 5, appendix tables 5

Spring 2012

The aim of this master's thesis was to describe prospectively the short-term effects of the physical activity and dietary intervention on anthropometric measures, physical activity and energy expenditure among overweight and obese young people. In this randomized prospective study, 12–18-year-old young people from Kuopio and Varkaus completed the one-year physical activity and dietary intervention in 2007–2008 and 2008–2009. The measures in the beginning and in the end were compared with each other and cities of Kuopio and Varkaus were compared with each other in 2007–2008 and 2008–2009. The physical activity and dietary intervention groups were compared with each other in 2007–2008 and 2008–2009.

The data of the master's thesis was a part of the Mastery of Life and Weight Management - Project, Elmeri. In this randomized prospective study overweight and obese young people were assessed for anthropometric measures i.e., the Body Mass Index (BMI), the body-weight percentage (%), waist circumference (cm) and skin fold thicknesses (mm) in autumn, winter and spring in 2007–2008 and 2008–2009. The assessment of the amount of fat in the human body was based on measurements of skin fold thickness. The habitual physical activity was assessed with Bouchard et al. (1983) physical activity questionnaire. The results of the study were analyzed by the SPSS statistical program; Multivariate analysis i.e., Multivariate Tests; Pillai's Trace, Tests of within Subjects contrasts and Multiple Comparison, LSD. The Greenhouse-Geisser coefficient was used for the Tests of Within-Subjects Effects.

The results of the study showed that changes in the young people's body-weight percentage, the amount of fat in the human body, skin fold thicknesses, physical activity and energy expenditure were significant when comparing the measures with each other in the beginning and in the end in the both year 2007–2008 and 2008–2009. The results of the study showed that changes in young people's body-weight percentage, skin fold thicknesses and waist circumference and energy expenditure were significant when comparing the intervention groups in Kuopio and to those in Varkaus in the year 2007–2008 and 2008–2009. In the year 2008–2009 comparing the dietary and physical intervention groups with each other there were significant changes in the skin fold thicknesses and the waist circumference.

The conclusion of this study is that the physical activity and dietary interventions can promote young people's habitual physical activity, well being and healthy lifestyle. The early intervention can be successful in reducing the risk factors of the cardiovascular diseases and diabetes in young people's life.

Keywords: Young people, obesity, dietary, adipose tissue, physical activity, energy expenditure

TIIVISTELMÄ

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 NUORTEN LIHAVUUDEN KEHITTYMINEN JA SEURAUKSET	7
2.1 Nuorten lihavuuden tausta ja arviointi.....	7
2.2 Aikaisempia tutkimuksia nuorten lihavuuden kehityksestä.....	10
2.3 Nuorten lihavuuden seuraukset.....	12
3 NUORTEN PAINONHALLINTA	13
3.1 Elintapojen muutos ja ohjausmenetelmät.....	13
3.2 Nuorten terveellinen ravitsemus.....	14
3.3 Nuorten terveyttä edistävä liikunta.....	16
4 NUORTEN ENERGIATASAPAINO, ENERGIANKULUTUS	18
JA ENERGIANKULUTUKSEN ARVIOINTI	
4.1 Nuoren fyysinen kasvu ja kehitys.....	18
4.2 Nuoren elimistön energiatasapaino ja energiankulutus.....	20
4.3 Nuoren kokonaisenergiankulutuksen arviointi.....	23
4.4 Aikaisempia tutkimuksia nuorten energiankulutuksen,.....	24
kokonaisenergiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden arvioinnista	
5 AIKAISEMPIA INTERVENTIOTUTKIMUKSIA NUORTEN	28
ELINTAVOISTA, PAINONHALLINNASTA JA FYYSISEN	
AKTIIVISUUDEN PYSYVYYDESTÄ	
6 TUTKIMUSKYSYMYKSET	35
7 TUTKIMUSAINEISTO	35
7.1 Elmeri-projekti.....	35
7.2 Aineisto tässä tutkimuksessa.....	37
8 TUTKIMUSMENETELMÄT	39
8.1 Mittarit.....	39
8.2 Analyysimenetelmät.....	40
9 TULOKSET	41
9.1 Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet.....	41
muutokset vuoden 2007–2008 ja 2008–2009 aikana	
ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä	

9.1.1 Suhteellisessa painossa (%) tapahtuneet muutokset.....	41
9.1.2 Kehon rasvaprosenteissa (%) tapahtuneet muutokset.....	43
9.1.3 Pihtipoomittauksissa (mm) tapahtuneet muutokset.....	45
9.1.4 Vyötärönympäryksen (cm) mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset	47
9.2 Nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden.....	51
vaikutuksesta tapahtuneet muutokset neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin vuoden 2007–2008 ja 2008–2009 aikana ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä	
9.2.1 Fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneet muutokset.....	51
9.2.2 Liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneet muutokset....	53
neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin (kcal/4 vrk)	
10 POHDINTA	57
10.1 Päätulosten tarkastelua.....	57
10.1.1 Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset....	57
10.1.2 Nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden.....	59
vaikutuksesta tapahtuneet muutokset neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin	
10.2 Vertailua aikaisempien tutkimusten tuloksiin.....	59
10.3 Tutkimustulosten hyödynnettävyys.....	60
10.4 Tutkimuksen reliabiliteetti, validiteetti.....	61
ja tutkimustulosten yleistettävyys	
10.5 Tutkimuksen eettisyys.....	64
10.6 Jatkotutkimusehdotuksia.....	65
LÄHTEET	67

LIITTEET

Liite 1: Elmeri-projektin ohjelmarunko

Liite 2/1, 2/2, 2/3, 2/4: Elintapainterventio, liikuntapainotteinen ryhmä

Liite 3/1, 3/2, 3/3, 3/4: Elintapainterventio, ravitsemuspainotteinen ryhmä

Liite 4/1, 4/2, 4/3, 4/4: Liitetaulukot 1, 2, 3, 4: Tutkimusaineisto

Liite 5/1, 5/2, 5/3, 5/4: Liitetaulukot 5/1, 5/2/, 5/3, 5/4: Liikuntapäiväkirja

1 JOHDANTO

Lapsuus- ja nuoruusiän on todettu olevan tärkeintä aikaa merkittävien kansansairauksien ennaltaehkäisemisessä. Nuorten (alle 18-vuotiaat) lihavuus on muodostunut terveysongelmaksi, sillä se lisää riskiä sairastua aikuisiällä esimerkiksi sydän- ja verisuonisairauksiin sekä tyyppin 2 diabetekseen. (Kautiainen ym. 2002; Moore ym. 2003; Nemet ym. 2004.) Kautiaisen ym. (2002) sekä Rimpelän ym. (2004) tutkimusten mukaan suomalaisten nuorten lihavuus on kasvanut 2-3-kertaiseksi viime vuosikymmenien kuluessa.

Terveyden edistämällä eli vaikuttamalla nuoren ja perheen elintapoihin, voidaan saavuttaa terveyshyötyjä väestössä. Terveyden edistämiseen sisältyy nuoren ja hänen perheensä terveystyötytymiseen kohdistettujen toimien lisäksi ympäristöllisten, sosiaalisten ja taloudellisten olosuhteiden kehittäminen terveyttä edistäviksi. Nuorten terveyttä edistäviä sidosryhmiä ovat esimerkiksi terveyden- ja kouluterveydenhuollon, opetus- ja liikuntatoimen ammattilaiset sekä järjestöt (Klesges ym. 2008). Ravitsemukseen ja liikuntaan kohdistetuilla toimilla esimerkiksi elintapaneuvonnalla, -ohjauksella ja liikuntapalveluiden- sekä paikkojen saatavuuden parantamisella, voidaan ehkäistä nuorten lihavuuden kehittymistä. (Kiiskinen ym. 2008.) Terveellisen ja monipuolisen ravitsemuksen yhdessä säännöllisen fyysisen aktiivisuuden kanssa on todettu vähentävän merkitsevästi nuoruusiän lihavuuden kehittymistä (Nemet ym. 2004; Turconi ym. 2006).

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli tarkastella Elämän- ja Painonhallinta -projektin, Elmerin, Kuopiossa ja Varkaudessa vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 liikunta- ja ravitsemuspainotteisissa ryhmissä aloittaneiden 12–18-vuotiaiden nuorten pituudessa, painossa, painoindeksissä, suhteellisessa painossa, vyötärön ympärys- ja pihtipainomittaus tuloksissa, kehon rasvakoostumuksessa, fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneita muutoksia päivittäiseen kokonaisenergiankulutukseen vuoden aikana alku- ja loppumittausten, eri paikkakuntien ja ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä. Eri paikkakuntien ryhmien tuloksia verrattiin keskenään ja ravitsemuspainotteisten ryhmien tietoja verrattiin liikuntapainotteisten ryhmien tietoihin. Vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin interventioryhmiin osallistuivat eri nuoret.

2 NUORTEN LIHAVUUDEN KEHITTYMINEN JA SEURAUKSET

Nuorten normaalin kehityksen kulkuun liittyy painon lisääntyminen. Painon kehitystä tarkastellaan kasvuikäisillä suhteessa pituuteen eli poikkeamaan samanpituisten nuorten keskipainosta. Poikkeamat suhteellisessa painossa viittaavat nuoren ali- tai ylipainoisuuteen. Rasvasolujen määrä voi lisääntyä lapsuuden kehityksen aikana. Vastaavasti murrosiän jälkeen rasvakudoksen kasvu liittyy jo olemassa olevien rasvasolujen koon kasvuun. Lapsuusiän lihavuus liittyy painonhallintaan myöhemmälläkin iällä. Jopa 50 % lihavista lapsista ja 60 % lihavista murrosikäisistä on aikuisena lihavia. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; Tapanainen 2008.)

2.1 Nuorten lihavuuden tausta ja arviointi

Nuorten lihavuus on yleistynyt niin Suomessa kuin muissakin teollisuusmaissa (Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005; Valtioneuvosto 2007). Lihavuus määritetään elimistön pitkäaikaiseksi positiiviseksi energiatasapainoksi eli tilaksi, jossa energiaa saadaan enemmän kuin sitä kulutetaan, mistä seuraa kehon rasvakudoksen kasvu (Ebbeling ym. 2002; Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005). Kehon rasvakoostumuksen arviointiin käytetään antropometrisia mittauksia, joilla tarkoitetaan kehon mittasuhteisiin ja koostumukseen, kehon massaan sekä pituuteen suhteutettavia mittauksia. Kasvuikäisten antropometrisille mittauksille täytyy olla lääketieteellinen peruste. (Borg ym. 2004, 154; Turconi ym. 2006.)

Suomessa lapsuus- ja nuoruusiän ylipainon ja lihavuuden diagnoosi perustuu pituuden ja painon mittaamiseen sekä pituuteen suhteutetun painon (pituuskasvun) määrittämiseen. Painoa tarkastellaan ikäpohjan sijasta pituuspohjalta, sillä pituuden vaihtelut aiheuttavat suurimman osan samanikäisten painoeroista. Pituuspaino määritetään samaa sukupuolta olevien samanpituisten lasten keskipainosta. Lasten ylipainon ja lihavuuden raja-arvot on määritetty käyttäen suomalaisten lasten painoindeksijakaumia. Niiden lähtökohtana ovat 90. ja 98. persentiilin käyrät. Painokäyrässä yli 10 %:n kasvu 5 cm pituuskasvun aikana viittaa lihomiseen. Ylipainoisuus on kyseessä kun alle kouluikäisen pituuspaino on 10-20 % ja kouluikäisen 20-40 % yli keskiarvon. Lihavuudesta on kyseessä silloin kun alle kouluikäisen pituuspaino on yli 20 % ja kouluikäisen 40 % yli keskiarvon (Taulukko 1). Vaikea lihavuus

on kyseessä kun pituuspaino ylittää yli 60 % keskiarvosta. (Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005; Tapanainen 2008.)

TAULUKKO 1. Suomalaisten lasten kliiniseen käyttöön soveltuvat ylipainon ja lihavuuden kriteerit

	Pituuspaino (%)	
	Alle 7-vuotiaat	7-v-pituuskasvun päättymisen
Ylipainoisuus	10-20 (%)	20-40 (%)
Lihavuus	yli 20 (%)	yli 40 (%)

Lähde: Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005, 2016

Pituuskasvun päättymisen jälkeen nuorten ylipainon ja lihavuuden mittaamiseen sekä myös kansainvälisiin vertailuihin käytetään Body Mass Index -käyriä (BMI), jotka lasketaan paino kilogrammoina jaettuna neliöön korotettu pituus metreinä. Yli 25:n painoindeksi merkitsee ylipainoa ja yli 30:n lihavuutta. Lasten kasvukäyrien tapaan, BMI-käyrät pohjautuvat suomalaisista lapsista ja nuorista 1970- ja 1980-luvuilla kerättyihin kasvutietoihin. (Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005; Tapanainen 2008.)

Nuorten painoa voidaan kuvata vastaavilla aikuisten BMI-arvoilla. Nuori on alipainoinen painon jäädessä alle 5. persentiilin, aikuisilla vastaava BMI on alle 18,5 kg/m². Vastaavasti nuori on ylipainoinen, kun paino on 85. ja 95. persentiilin välillä, aikuisilla vastaava BMI on 25,0-29,9 kg/m². Lihavuudesta on kyse, kun nuoren paino on samalla tai korkeammalla kuin 95. persentiilin käyrällä, aikuisilla vastaava BMI on 30,0 kg/m² tai suurempi (Taulukko 2). (The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee.)

TAULUKKO 2. Nuorten painoraja-arvot suhteessa persentiili-käyriin ja aikuisten vastaaviin BMI-arvoihin

Painoluokka	Nuorten persentiili-käyrät	Aikuisten BMI-arvot
Alipaino	< 5. persentiiliä	< 18,5 kg/m ²
Normaalipaino	5. - < 85. persentiiliä	18,5-24,9 kg/m ²
Ylipaino	85. - < 95. persentiiliä	25,0-29,9 kg/m ²
Lihavuus	yhtäsuuri tai > 95. persentiiliä	30,0 kg/m ² tai >

Lähde: The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee

Nuorten lihavuuden terveyshaittoja määriteltäessä vyötärön ympäröivän (vatsaontelon sisään kertynyt liikarasva eli viskeraalinen rasva) mittausta voidaan käyttää BMI:tä täydentävänä menetelmänä (Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä 2002; Janssen ym. 2005; Turconi ym. 2006). Janssen ym. (2005) totesivat tutkimuksessaan lihavilla nuorilla olevan koholla diastolisen verenpaineen sekä korkeat triglyseridi-, LDL-kolesteroli-, glukoosi- sekä insuliiniarvot ja lisäksi suuri vyötärön ympäryys, kun taas nuorilla, jotka ovat lihavampia, mutta joilla on matala vyötärön ympäryys, arvot ovat matalampia (Janssen ym. 2005). Ihopainomittauksessa ihonalaisen rasvakudoksen paksuuden arvioinnissa suoritetaan mittaukset neljästä eri kehon osasta (triceps-ihopaino; olkavarren ojentaja, biceps-ihopaino; hauislihas, subscapular-lavanalusihopaino, suprailiakaali-ihopaino; suoliluun harjanteen paino) (Borg ym. 2004, 156-157; Turconi ym. 2006). Ylipainoisilla ja lihavilla nuorilla ihopainomittauksia voidaan käyttää kehon rasvakoostumuksen arvioinnin täydentävänä menetelmänä BMI:n lisäksi. Kuitenkin Freedmanin ym. (2007) tutkimuksen mukaan täydentävä merkitys on lihavilla nuorilla suhteellisen pieni. Yhteenlaskettuna neljästä eri kehon osasta mitatuista ihopainomittauksista (mm) muodostetusta logaritmisesta arvosta saadaan laskettua rasvan prosentuaalinen osuus kehon painosta. Miehille ja naisille sekä tytöille ja pojille on omat vertailuluvut (Taulukko 3). Kehon rasvan ja rasvattoman lihaskudoksen osuus vaihtelee sukupuolen ja iän mukaan. (Durnin & Rahaman 1967.)

TAULUKKO 3. Neljästä eri kehon osasta, hauraislihaksen ihopoimusta (mm), olkavarren ojentajan ihopoimusta (mm), lavanalus- ja suoliluunharjanteen ihopoimuista (mm) muodostetut prosentuaaliset rasvankudoksen osuudet kehon painosta miehillä ja naisilla sekä pojilla ja tytöillä

Kokonais- ihopoimu (mm)	Rasvankudoksen prosentuaalinen osuus (%) kehon painosta			
	Miehet (%)	Naiset (%)	Pojat (%)	Tytöt (%)
15	5,5 %	-	9,0 %	12,5 %
20	9,0 %	15,5 %	12,5 %	16,0 %
25	11,5 %	18,5 %	15,5 %	19,0 %
30	13,5 %	21,0 %	17,5 %	21,5 %
35	15,5 %	23,0 %	19,5 %	23,5 %
40	17,0 %	24,5 %	21,5 %	25,0 %
45	18,5 %	26,0 %	23,0 %	27,0 %
50	20,0 %	27,5 %	24,0 %	28,5 %
55	21,0 %	29,0 %	25,5 %	29,5 %
60	22,0 %	30,0 %	26,5 %	30,5 %
65	23,0 %	31,0 %	27,5 %	32,0 %
70	24,0 %	32,5 %	28,5 %	33,0 %
75	25,0 %	33,5 %	29,5 %	34,0 %
80	26,0 %	34,0 %	-	-
85	26,5 %	35,9 %	-	-
90	27,5 %	36,0 %	-	-
95	28,0 %	36,5 %	-	-

Lähde: Durnin & Rahaman 1967

Perinnöllisten eli geneettisten, sosiaalisten, psyykkisten, elintapoihin liittyvien sekä ympäristötekijöiden on todettu voivan altistaa nuorten lihavuudelle. Vähäinen fyysinen aktiivisuus sekä ravitsemussuosituksista poikkeavat kulutustottumukset lisäävät nuorten ylipainon ja lihavuuden kehittymisen riskiä. (Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005; Turconi ym. 2006; Klesges ym. 2008.)

2.2 Aikaisempia tutkimuksia nuorten lihavuuden kehityksestä

Kautiainen ym. (2002) tarkastelivat tutkimuksessaan suomalaisten 12–18-vuotiaiden nuorten ylipainoisuuden ja lihavuuden kehitystä vuosina 1977–1999 (Taulukko 4). Nuorilta kysyttiin pituus ja paino, BMI ja suhteellinen paino (%) laskettiin. Nuori määriteltiin ylipainoiseksi, jos

suhteellinen paino oli enemmän kuin 110 % ja lihavaksi, jos suhteellinen paino oli yli 120 %. (Kautiainen ym. 2002.) Kaltiala-Heino ym. (2003) tarkastelivat vastaavanlaisessa tutkimuksessaan kuin Kautiainen ym. (2002) 12–18-vuotiaiden suomalaisten nuorten omia käsityksiä ali- tai ylipainosta ja miten nuorten käsitykset ylipainosta olivat muuttuneet vuosikymmenten myötä. Kysymykset liittyivät tutkittavan itsearvioituun pituuteen, painoon ja tyytyväisyyteen omaan painoonsa. (Kaltiala-Heino ym. 2003.)

Kautiainen ym. (2002) tutkimustulosten mukaan syitä ylipainon ja lihavuuden esiintyvyyden lisääntymiseen olivat esimerkiksi perinnölliset-, ympäristötekijät ja elintavoissa tapahtuneet muutokset. Kaltiala-Heino ym. (2003) tutkimustulosten mukaan nuorten omat käsitykset olevansa ylipainoisia laskivat ajan myötä sekä ylipainoisilla että normaalipainoisilla nuorilla. Tyttöjen huolestuneisuus omasta ylipainosta oli hieman yleisempää kuin poikien. Vuosien 1979–1999 aikana nuorten huolestuneisuus omasta ylipainosta oli laskenut pääasiassa. Kautiainen ym. (2002) ja Kaltiala-Heino ym. (2003) tutkimustulosten mukaan ympäristölliset, ekonomiset, sosiaaliset rakenteet ja suhteet sekä kulttuuriset arvot voivat olla tekijöitä, joilla voidaan vaikuttaa ylipainon ja lihavuuden kehittymiseen sekä parantaa terveyttä (Taulukko 4).

TAULUKKO 4. Aikaisempia tutkimuksia nuorten lihavuuden kehityksestä

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimus- tyyppi/ Kesto	Mittarit	Tulokset
Kautiainen ym. (2002)	Nuoret (n=64147), ikä 12–18v. Tutkimusotos liittyi Nuorten Terveys ja Elämäntapa tutkimusta /Pitkittäis- tutkimus /v.1997–1999	-Kyselylomake	-Ylipaino ja lihavuus lisääntyi merkittävästi molemmilla sukupuolilla ja kaikissa ikäryhmissä vuonna 1977–1999 -Pojilla ylipainon ja lihavuuden lisääntyminen oli suurin kahdessa nuorimmassa ikäryhmässä -Tytöillä ylipainon lisääntyminen oli suurin vanhimmassa ikäryhmässä ja lihavuuden lisääntyminen oli suurin 14- ja 18-vuotiaiden ryhmissä -Sytä ylipainon ja lihavuuden esiintyvyyden lisääntymiseen olivat esimerkiksi perinnölliset-, ympäristötekijät, elintavoissa tapahtuneet muutokset; nuorten fyysisen aktiivisuuden vähentyminen ja ravitsemuksessa tapahtuneet muutokset -Ylipainon ja lihavuuden kehittymiseen ja terveyden edistämiseen voidaan vaikuttaa ympäristöllisen, ekonomisten, sosiaalisten rakenteiden ja kulttuuristen arvojen kautta
Kaltiala-Heino ym. (2003)	Tytöt (n=26700) Pojat (n=23346), ikä 12–18 vuotta Tutkimusotos liittyi Nuorten Terveys ja Elämäntapa 1979–1999 tutkimukseen /Pitkittäistutkimus /v.1979–1999	-Kyselylomake	-Vuosien 1979–1999 aikana nuorten käsitykset omasta ylipainoisuudesta laskivat pääasiallisesti, vaikka ylipainoa oli kertynyt -Nuoret olivat huolissaan vähemmän omasta ylipainoisuudesta kuin aikaisempina tutkimusvuosina, vaikka ylipainoisten nuorten osuus oli lisääntynyt

2.3 Nuorten lihavuuden seuraukset

Kansainvälisten tutkimusten mukaan nuorten lihavuuden on todettu säilyvän aikuisikään saakka sekä lisäävän riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin sekä tyyppin 2 diabetekseen (Ebbeling ym. 2002; Turconi ym. 2006; Klesges ym. 2008). Nuorten kohonneiksi

verenpaineen raja-arvoiksi määritetään murrosikäisellä yli 140/90 mmHg. Kohonneiksi veren seerumin kokonaiskolesteroliarvoksi määritetään yli 5,5 mmol/l, LDL-kolesteroliarvoksi yli 4.0 mmol/l sekä triglyseridipitoisuudeksi yli 2,0 mmol/l. (Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005.)

Nuorten lihavuuden on todettu johtavan myös psyykkisiin sekä psykososiaalisiin ongelmiin. Lihavuuteen liittyviä psyykkisiä ja psykososiaalisia ongelmia ovat esimerkiksi nuorten negatiivinen minäkuva, itseluottamus ja -arvostusongelmat, masennus sekä syrjäytyminen, riskikäyttäytyminen eli alkoholi- ja syömisongelmat. (Ebbeling ym. 2002; Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä 2005; Crocker ym. 2006.)

3 NUORTEN PAINONHALLINTA

3.1 Elintapojen muutos ja ohjausmenetelmät

Nuorten painonhallinnassa elintapojen muutoksella on keskeinen merkitys. Fyysisen aktiivisuuden lisäyksen ohella ruokavaliossa pyritään tyydyttyneiden rasvojen ja energian saannin rajoitukseen (Moore ym. 2003; Borg ym. 2004; Nemet ym. 2005; Kukkonen-Harjula & Vuori 2008.)

Kognitiivisilla käyttäytymistieteellisillä menetelmillä pyritään muuttamaan nuorten ravitsemus- ja liikuntatapoja tiedon, ajattelun, emootioiden sekä tilanteiden kautta. Ohjausmenetelminä voidaan käyttää itsetarkkailua esimerkiksi liikunta- ja ruokapäiväkirjoja, repsahdusten kirjaamista ja ärsykkeiden hallintaa. Kannustimina toimivat esimerkiksi sosiaalinen tuki, vanhemmat, ryhmän tuki, liikuntatilanteet sekä ongelmanratkaisu- ja stressinhallintakeinot. (Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä 2002; Crocker ym. 2006; Raustorp ym. 2006.)

Kansainvälisten tutkimusten mukaan varhaisnuoruudessa, yhteistyössä vanhempien kanssa aloitettu, kognitiiviseen käyttäytymistieteelliseen menetelmään perustuva ravitsemus- ja liikuntaohjaus vaikuttavat alentavasti nuorten lihavuuden kehittymiseen sekä lisäävät psyykkistä hyvinvointia. Ohjauksessa tulee pyrkiä vuorovaikutukseen, joka mahdollistaa nuoren ja perheen emotionaalisen, sosiaalisen sekä tiedollisen tuen. Nuori huomioidaan

ohjauksessa fyysisenä, psyykkisenä ja sosiaalisena kokonaisuutena osana laajempaa elinympäristöä. (Gately ym. 2000; Ebbeling ym. 2002; Nemet ym. 2004.)

3.2 Nuorten terveellinen ravitsemus

Terveellisen ja monipuolisen ravitsemuksen on todettu, yhdessä säännöllisen fyysisen aktiivisuuden kanssa, vähentävän nuorten lihavuutta sekä täydentävän toistensa terveysvaikutuksia (Moore ym. 2003; Nemet ym. 2005). Ravinnon koostumuksella, määrällä sekä säännöllisellä ateriarytmillä on merkitystä nuorten lihavuuden kehittymiseen (Terho 2003; Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005).

Nuorten ravitsemussuositukset noudattavat vastaavia aikuisten Pohjoismaisia ravitsemussuosituksia, jotka on julkaistu vuonna 2005. Seuraavat Pohjoismaiset ravitsemussuositukset julkaistaan vuonna 2012. Suositusten mukaisesta ruokavaliosta nuori saa kaikki tarvitsemansa ravintoaineet. Kansallisten ravitsemussuositusten tavoitteena on ravinnosta saatavan energian ja kulutuksen tasapainottaminen sekä tasapainoinen ravintoaineiden, vitamiinien ja kivennäisaineiden saanti. Tärkeää on vähentää ravinnon sisältämän suolan ja erityisesti sokerien osuus alle 10 energiaprosenttiin. Vuorokaudenaikainen suolan saantisuositus on naisilla korkeintaan 6 grammaa ja miehillä korkeintaan 7 grammaa vuorokaudessa, suositus on jopa 5-6 grammaa vuorokaudessa. Minimisaantisuositus on vuorokaudessa 1,5 grammaa suolaa. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005; Borg ym. 2004, 34-35; Paganus 2004.)

Ruoka-aineiden käyttösuosituksia voidaan havainnollista ruokakolmion avulla. Runsaasti hiilihydraattia sisältävät viljavalmistet muodostavat ruokavalion perustan. Vihannekset, marjat ja hedelmät, jotka sisältävät paljon antioksidanttivitamiineja, muodostavat toisen kerroksen. Hiilihydraattien lähde, peruna kuuluu myös toiseen kerrokseen. Kohtuudella käytettäviin kuuluvat proteiinipitoiset eläinkunnan tuotteet kana, liha, kala ja maitovalmisteet. Kolmion huipulla ovat vähemmän suojaravintoaineita, mutta paljon energiaa sisältävät rasvat, makeiset ja virvoitusjuomat. Niitä suositellaan käytettäväksi vähän. Kova rasva, etenkin tyydyttynyt rasva, tulee osittain korvata pehmeillä rasvoilla. Suositeltava kokonaisrasvan saanti vuorokaudessa on 25-30 energiaprosenttia. Tyydyttyneiden ja transrasvahappojen vuorokaudenaikainen saantisuositus on alle 10 energiaprosenttia. Kerta- ja monityydyttymättömien rasvahappojen osuutta tulee lisätä. Monityydyttymättömien omega-3

ja omega-6 rasvahappojen suositeltava vuorokaudenaikainen vähimmäistarve on 3 energiaprosenttia. Kerta- ja monityydyttymättömät rasvahapot laskevat veren LDL-kolesterolin määrää, mutta HDL-kolesteroli säilyy muuttumattomana. Verenpaineeseen, insuliiniherkkyyteen, syöpäriskiin ja veren hyytymiseen voidaan vaikuttaa ravinnon rasvahappokoostumuksella. Kuitupitoisten hiilihydraattien, hedelmien, vihannesten sekä kasvisten, vähärasvaisten maitovalmisteiden, lihan ja kalan määrän osuutta ravinnossa tulee lisätä. Hiilihydraattien vuorokaudenaikainen saantisuositus on 50-60 energiaprosenttia energiansaannista. Ravintokuidun osuus tulee olla 25-35 grammaa vuorokaudessa. Proteiinien suositeltava vuorokaudenaikainen saanti on 10-20 energiaprosenttia. Naisilla alkoholin kohtuukäyttö vastaa vuorokaudessa yhtä annosta ja miehillä kahta. Vuorokaudessa alkoholin osuus energiansaannista tulee olla korkeintaan 5 energiaprosenttia. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005; Borg ym. 2004, 34-39, 48, 56-62, 108-110; Paganus 2004.) Elimistölle tärkeimmät energian lähteet ovat hiilihydraatit, varastomuoto glykogeneeni maksassa 100 grammaa ja lihaksissa 400 grammaa, proteiinit, rasvat ja alkoholi (Borg ym. 2004, 17-18; The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee).

Lautasmallin avulla voidaan havainnollistaa pääaterioiden koostumus, joka täydentää kokonaisruokavaliosuosituksia. Puolet lautasen pinta-alasta täytetään kasviksilla, neljännes muodostuu perunasta, riisistä tai pastasta ja loppu koostuu kalasta, lihasta tai kanasta. Suositusten mukaan tulee käyttää runsaasti kasviksia, hedelmiä, marjoja ja vihanneksia. Kasviksia tulee syödä vuorokaudessa vähintään 500 grammaa. Ruokien energiatiheyyden vaikuttavat eniten vesi-, kuitu- ja rasvapitoisuus. Aterian tilavuutta ja painoa lisäävät vesi ja kuitu, jotka eivät kuitenkaan lisää energiaa ja pienentävät näin ollen ruoan energiatihelyttä. Täysjyväviljavalmisteita ja rasvatonta tai vähärasvaista maitoa tai piimää tulee käyttää joka aterialla. Kalaa ja vähärasvaista lihaa suositellaan käytettäväksi pari kolme kertaa viikossa. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005; Borg ym. 2004, 110-111, 191; Paganus 2004.)

Yhdysvaltalaisen ravitsemusasiantuntijatyöryhmän arviointi ravitsemussuosituksista on uusin kansainvälinen arvio. Ravitsemussuosituksukset ovat hieman tiukemmat kuin Pohjoismaiset ravitsemussuosituksukset, mutta sopivat myös suomalaisille nuorille ja aikuisille. Yhdysvaltalaiset ravitsemuksen pääsuositukset liittyvät ylipainoisuuden ja lihavuuden vähentämiseen parantamalla ravitsemustottumuksia ja liikuntakäyttäytymistä, kokonaiskalorimäärän kontrolloimiseen, fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ja istumiseen käytetyn ajan vähentämiseen. (The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee.)

Kouluruokailusuositukset korostavat kodin ja koulun eri henkilöstöryhmien yhteistyötä sekä kouluruokailun merkitystä osana nuorten opetus- ja kasvatustehtävää. Kouluruokailun oikea ajankohta osana koulupäivän kokonaisuutta, ravinnon laatu ja koostumus, määrä, välipalat sekä ruokailuympäristö vähentävät nuorten levottomuutta sekä ylläpitävät työvireyttä koulupäivän aikana. (Terho 2003; Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2008; The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee.) Suositusten mukaan kouluruokailuun käytettävä vähimmäisaika on noin 30 minuuttia. Lisäksi nuorilla tulee olla mahdollisuus ruokailun jälkeen noin 10-15 minuutin ulkoilu- sekä liikuntataukoon. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2008.)

3.3 Nuorten terveyttä edistävä liikunta

Säännöllisen sekä monipuolisen fyysisen aktiivisuuden on todettu vaikuttavan suotuisasti energian saannin ja kulutuksen väliseen tasapainoon, vähentävän nuorten lihavuutta sekä tukevan kasvua ja kehitystä (Moore ym. 2003; Pate ym. 2003). Vuorokaudessa 13–18-vuotiaiden nuorten suositeltava fyysisen aktiivisuuden määrä on vähintään 1-1,5-tuntia. Reipas ja kestävyystyyppinen liikunta on suositeltavaa ylipainoisille ja lihaville nuorille. Säännöllinen kohtuu- ja raskastehoinen fyysinen aktiivisuus vähintään 30-60 minuuttia vuorokaudessa 3-5 kertaa viikossa vaikuttaa suotuisasti ylipainoisuuteen ja lihavuuteen. (Raustorp ym. 2006; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

Nuorten päivittäisen fyysisen aktiivisuuden tulee sisältää hengästyttävää ja sydämen sykettä kohottavaa reipasta sekä rasittavaa liikuntaa. Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti eli teho voidaan määrittää asteikolla joko absoluuttisena tai suhteellisena. Absoluuttinen intensiteetti perustuu energiankulutukseen aktiviteetin aikana, jolloin sydän- ja hengitystie-elimistön kuntoa ei oteta huomioon. Suhteellinen intensiteetti perustuu henkilön sydän- ja hengitystie-elimistön kunnan tasoon ja arvioi ponnistuksen tasoa. Intensiteetti ilmaistaan prosentteina henkilön maksimaalisesta sydämen sykkeestä, sydämen sykereservistä tai aerobisesta tilavuusreservistä. Suhteellista intensiteettiä kuvataan asteikolla 0-10, istuminen tarkoittaa pienintä tasoa asteikolla 0 ja suurin ponnistus asteikolla tasoa 10. Kohtuutehoinen fyysinen aktiivisuus tarkoittaa asteikolla tasoa 5-6 esimerkiksi kävely, kotityöt, lentopallo ja raskastehoinen fyysinen aktiivisuus tasoa 7-8 esimerkiksi juoksu, koripallo, hiihto.

(Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

Nuorten fyysinen aktiivisuus sisältää kolme painopistealuetta, joita ovat aerobinen, lihaksia kuormittava ja luita kuormittava fyysinen aktiivisuus. Suurin osa päivittäisestä 1-1,5 tunnin fyysisestä aktiivisuudesta tulee olla joko kohtuutehoista tai raskastehoista aerobista liikuntaa esimerkiksi juoksu, uinti, pyöräily, tanssi. Raskastehoista fyysistä aktiivisuutta tulee olla vähintään kolme kertaa viikossa. Aerobinen fyysinen aktiivisuus lisää sydän- ja hengityselimistön kuntoa. Lihaksia kuormittavaa liikuntaa tulee olla osa päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta esimerkiksi puissa kiipeily ja kuntosaliharjoittelu. Lihaksia kuormittavaa liikuntaa tulee harjoittaa vähintään kolme kertaa viikossa. Luita kuormittavaa liikuntaa tulee vastaavasti olla osa päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta esimerkiksi juoksu, hyppy, koripallo, tennis. Luita vahvistavat ja lujittavat liikuntamuodot voivat olla myös lihaksia vahvistavia ja aerobisia liikuntamuotoja. Luita kuormittavaa fyysistä aktiivisuutta tulee harjoittaa vähintään kolme kertaa viikossa. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

Yli kahden tunnin istumajaksoja vuorokaudessa viihdemedian ääressä tulee välttää. Monipuolinen liikunta kehittää sydämen ja keuhkojen kuntoa, lisää notkeutta, nopeutta, lihasvoimaa, liikkuvuutta, koordinaatiokykyä sekä reaktioaikaa. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.) Fyysinen aktiivisuus lisää nuorten psyykkistä ja psykososiaalista hyvinvointia (Crocker ym. 2006; Raustorp ym. 2006; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008). Liikunnalla ja terveellisellä ravitsemuksella on tärkeä merkitys nuorten luun tiheyden ja rakenteen muodostumiselle esimerkiksi osteoporoosin eli luukadon ennaltaehkäisy (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Tutkimusten mukaan nuorten terveellisellä ravitsemuksella, yhdessä säännöllisen ja monipuolisen fyysisen aktiivisuuden kanssa, on lyhyen ja pitkän aikajakson merkittäviä vaikutuksia nuorten veriarvoihin; seerumin kokonais- ja LDL-kolesteroliarvoihin (Nemet ym. 2005), BMI:hin, kehon rasvakoostumukseen sekä fyysisen kunnan kohoamiseen. Vanhempien mukanaolon todettiin edistävän ravitsemuksen ja liikunnan terveysvaikutuksia. (Gately ym. 2000; Nemet ym. 2005.)

4 NUORTEN ENERGIATASAPAINO, ENERGIANKULUTUS JA ENERGIANKULUTUKSEN ARVIOINTI

4.1 Nuoren fyysinen kasvu ja kehitys

Fyysisestä murrosiästä alkava nuoruusikä muodostaa 10 vuotta kestävästä kehitysvaiheesta lapsuuden ja aikuisuuden välille (Katajamäki 2004; Tapanainen 2008; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008). Murrosikään liittyy voimakas fyysisen ja psykososiaalisen muutoksen vaihe. Keskeiset nuoruusiän kehitystapahtumat liittyvät vanhemmista irrottautumiseen ja aikuismaisen vuorovaikutuksen kehittymiseen omiin vanhempiin, muuttuvan ruumiinkuvan ja seksuaaliseen identiteetin omaksumiseen sekä nuoruusiän kasvun ja kehityksen aikana muuttuviin kaverisuhteisiin. Nuoren fyysisen ja psyykkisen kehityksen aikataulut ovat toisistaan riippumattomat, psyykinen kehitys noudattaa kalenteri-ikää. (Alberg & Siimes 2003; Nurmi 2004.) Nuoruusikä voidaan jakaa varhaismurrosikään, 12–14-vuotiaat, varsinaiseen murrosikään, 15–17-vuotiaat ja myöhäismurrosikään, 18–22-vuotiaat nuoret (Nurmi 2004). Murrosikä saavutetaan viimeistään 12-vuoden ikäisenä ja ikävaihe jatkuu 17–18-vuotiaaksi asti. Nuorten fyysiseen kasvuun ja kehitykseen vaikuttavat ympäristö, perimä, ravitsemus ja liikunta. (Aalberg & Siimes 2003; Katajamäki 2004; Tapanainen 2008; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.)

Kasvun ja kehityksen eri vaiheiden kesto määritetään kasvurytmillä. Poikien kasvukausi on kaksi vuotta pidempi kuin tyttöjen. Tyttöillä murrosiän alkaessa aikaisemmin, pituuden kasvun nopeutuminen alkaa, etenee ja päättyy murrosiän kehityksen mukana. Pojilla murrosikä alkaa myöhemmin kuin tyttöillä ja pituuden kasvun nopeutuminen alkaa murrosikäkin myöhemmin. (Aalberg & Siimes 2003; Katajamäki 2004; Tapanainen 2008; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.) Rimpelän ym. (2004) tutkimuksen mukaan tytöt saavuttavat sukukypsyyden hieman ennen 13-ikävuotta, pojat hieman myöhemmin (Rimpelä ym. 2004). Tytöt ovat fyysisesti aikuisia noin 15-vuotiaina, vastaavasti pojat kasvavat 15-vuotiaina vielä pituutta ja fyysinen ulkomuoto on vielä kehittymässä. Lapsuusiän kasvu ja kehitys kestää pituuskasvun ajan ja hidastuu ennen murrosiän kasvupyrähdystä. Lapsuuden kasvuun ja kehitykseen liittyy raajojen pituuden lisääntyminen. Fyysiset murrosiän muutokset alkavat näkyä tyttöillä 10–12 vuoden ikäisenä ja pojilla hieman myöhemmin, jolloin luusto on saavuttanut tietyn kypsyysasteen. Tyttöillä rasvakudosta kertyy alavartaloon ja raajoihin ja

pojilla vastaavasti raajojen rasvakudos vähenee ja vartalon rasva säilyy ennallaan. Fyysisten ominaisuuksien muutos kestää noin kolmen vuoden ajan, vaihteluväli on noin 2-5 vuotta molemmilla sukupuolilla. (Aalberg & Siimes 2003; Katajamäki 2004; Tapanainen 2008; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.)

Murrosiän kasvu jakautuu kolmeen vaiheeseen ja se on suhteutettava nuoren kokonaistilanteeseen ja kehitykseen. Murrosiän hitaan kasvun vaihe liittyy varhaiseen murrosikään. Sukupuolihormonit saavat aikaan kasvupyrähdyksen murrosiän alkaessa. Kasvupyrähdyksen vaihe kestää noin kaksi vuotta, johon päättyy lopullisen kasvun vaihe. Sukupuolihormonit nopeuttavat luuston kypsymistä ja kasvurustojen luutumista ja pysäyttävät kasvun. Tyttöillä kasvupyrähdyksen huippu ajoittuu 12 ja pojilla 14 ikävuoden kohdalle. Kasvupyrähdys ajoittuu varhain kypsyvillä keskimääräistä nuorempaan ikäkauteen ja seurauksena pituus kulkee käyrästöllä ylöspäin. Vastaavasti myöhään kypsyvillä nuorilla kasvu jatkuu lapsuusiän hidastuvalla kasvunopeudella ja seurauksena kasvu kulkee käyrästöllä alaspäin. Lihavien poikien murrosikä ilmenee myöhemmällä ikäkaudella, vastaavasti lihavien tyttöjen murrosikä alkaa aikaisemmin. (Katajamäki 2004; Tapanainen 2008; Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.) Kasvupyrähdyksen aikana erityisesti lihaksisto, sisäelimet ja vartalo kehittyvät. Lihassolujen koon kasvu liittyy kasvupyrähdykseen erityisesti pojilla. Ennen murrosikää tehostuu lihassolujen välinen koordinaatio, uusien motoristen yksiköiden aktivoimiskyky sekä energia-aineenvaihdunta. Aerobinen aineenvaihdunta kehittyy anaerobista hitaammin, tästä syystä anaerobista eli maitohapollista kestävyysharjoittelua tulee ennen 10 vuoden ikää harkitusti annostella. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.)

Pituuskasvupyrähdykseen ja sen loppumiseen vaikuttavat hormoneista erityisesti kasvuhormoni ja pojilla testosteroni. Hormonien lisääntynyt erityis lisäksi nopeuttaa liikunnan harjoitusvaikutusten kehittymiseen ja kuormituksesta palautumiseen. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008.) Kasvun loppuminen ilmenee ensin käsissä ja jalkaterissä, seuraavaksi raajojen tyviosissa ja lopuksi selkärangassa. Luuston tiheyden ja massan muutokset liittyvät ravitsemukseen ja hormonitoimintaan sekä luuhun kohdistuvaan kuormitukseen. Parhaiten tukikudosten ja nivelten liikkuvuus kehittyy 11–14-vuotiaana. Luita kuormittavat liikuntamuodot ovat erittäin tärkeitä nuorille, sillä suurimmaksi osaksi luumassan kasvu tapahtuu ennen murrosikää ja murrosiän aikana. Suurin osa luumassasta saavutetaan

nuoruusiän loppupuolella. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008; The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

4.2 Nuoren elimistön energiatasapaino ja energiankulutus

Ihmisen elimistö tarvitsee energiaa elintoimintoihin, joista tärkeimmät ovat lihasten supistuminen, elimistössä tarvittavien yhdisteiden muodostuminen, erilaisten aineiden aktiivinen siirtyminen solukalvon läpi, kasvu, hermoston toiminta sekä rauhasen eritykset (Borg ym. 2004, 16; Alberts ym. 2008, 617-669, 1026-1030; Campbell ym. 2008, 104-111, 125-138, 142-159, 162-179). Elimistö on energiatasapainossa silloin, kun vuorokaudenaikainen energiasisältö ei muutu. Elimistön energiankulutus on tällöin yhtä suurta kuin saanti. Energiansaannin ylittäessä tarpeen, elimistöön varastoituu ylimääräistä energiaa, pääosin rasvana ja paino nousee. Poikkeuksena on lyhyen aikavälin painon nousu esimerkiksi kehon nestetasapainon muuttuessa suuremmaksi. Rasvan ylimäärän varastoituminen ei vaikuta muiden ravintoaineiden eikä myöskään rasvan hapettumiseen. Jos ylimäärä energiaa on alkoholia, hapettuminen käynnistyy välittömästi. Vastaava määrä energiaa säästyy alkoholin palamisen yhteydessä, pääosin rasvan aineenvaihdunnassa. Hiilihydraatti ylimäärän kohdalla hapettuminen saavuttaa tasapainotilan parissa päivässä. Vastaavasti hiilihydraatteja vastaava määrä rasvaa jää hapettumatta. Jos yli 85 % kokonaisenergiasta saadaan hiilihydraateista, osa varastoituu suoraan rasvana. Proteiinien ylimäärä saavuttaa hapettumisessa tasapainotilan muutamien viikkojen kuluessa. Myös proteiineista saatavaa energiaa vastaava määrä rasvaa jää hapettumatta. Elimistö alkaa käyttää rasvaa energianlähteenä, jos proteiinien tai hiilihydraattien saanti vähenee. Vastaavasti hiilihydraattien ja proteiinien hapettuminen pienenee. Elimistön energiatasapaino on suorassa suhteessa rasvatasapainoon. Jos energiatasapaino on positiivinen, rasvatasapaino on myös positiivinen. (Borg ym. 2004, 18-20.)

Elimistö käyttää energiaa elimistön perusaineenvaihduntaan, ruoan aiheuttamaan lämmöntuottoon noin 10 % ja liikuntaan noin 15-20 % kokonaisenergiankulutuksesta (Borg ym. 2004, 20-21; Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005). Normaali ihmisen vuorokaudenaikainen energiantarve on noin 8,4-12,5 MJ (2000-3000 kcal) vuorokaudessa, alle 6,3 MJ (1500 kcal) ja yli 16,7 MJ (4000 kcal) vuorokauden aikainen energiantarve on harvinaista (Borg ym. 2004, 18-20). Nuorilla 12–17-vuotiailla tytöillä vuorokaudenaikainen keskimääräinen energiantarve on 2080-2370 kcal vuorokaudessa ja vastaavanikäisillä pojilla

2340-3200 kcal vuorokaudessa. Fyysinen aktiivisuustaso, PAL, on määritelty tällä energiantarpeella fyysistä aktiivisuutta harrastamattomille 12–13-vuotiaille tytöille PAL 1,65 ja pojille PAL 1,75 ja 14–17-vuotiaille tytöille PAL 1,70 ja pojille PAL 1,80 (Taulukko 5). (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005.)

TAULUKKO 5. Nuorten vuorokaudenaikainen keskimääräinen energiantarve kcal/vrk iän, sukupuolen ja painon mukaan. Fyysinen aktiivisuustaso on määritelty tällä energiantarpeella fyysistä aktiivisuutta harrastamattomille 12–13-vuotiaille tytöille PAL 1,65 ja pojille PAL 1,75 ja 14–17-vuotiaille tytöille PAL 1,70 ja pojille PAL 1,80

Ikä (vuotta)	Sukupuoli	Paino (kg)	Arvioitu energiantarve (kcal/vrk)	PAL
12	Tytöt	40,4	2080	1,65
	Pojat	39,1	2340	1,75
13	Tytöt	45,6	2170	1,65
	Pojat	43,5	2440	1,75
14	Tytöt	49,9	2270	1,70
	Pojat	49,2	2580	1,80
15	Tytöt	53,2	2290	1,70
	Pojat	55,1	2700	1,80
16	Tytöt	54,8	2370	1,70
	Pojat	60,0	2870	1,80
17	Tytöt	56,0	2370	1,70
	Pojat	63,6	3200	1,80

Lähde: Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005

Vastaavasti Britten ym. (2006) tutkimuksen mukaan kevyttä fyysistä aktiivisuutta esimerkiksi television katselua ja tietokonepelien pelaamista harrastavien 12–18-vuotiaiden tyttöjen keskimääräinen vuorokauden aikainen energiantarve on 1600-1800 kaloria vuorokaudessa, kohtuullista fyysistä aktiivisuutta harrastavilla 2000 kaloria vuorokaudessa ja aktiivisilla 2200-2400 kaloria vuorokaudessa. Samanikäisten poikien kevyttä fyysistä aktiivisuutta harrastavilla keskimääräinen vuorokaudenaikainen energiantarve vaihtelee 1800-2400 kaloriin vuorokaudessa, kohtuullista fyysistä aktiivisuutta harrastavien 2200-2800 kaloriin

vuorokaudessa ja aktiivisilla 2400-3200 kaloriin vuorokaudessa (Taulukko 6). (Britten ym. 2006.)

TAULUKKO 6. 12–18-vuotiaiden tyttöjen ja poikien keskimääräinen vuorokaudenaikainen energiantarve cal/vrk iän, sukupuolen ja fyysisen aktiivisuuden mukaan. Energiantarve vaihtelee +/-200 kaloria vuorokaudessa

Ikä (vuotta)	Sukupuoli	Kevyt fyysinen aktiivisuus (cal/vrk)	Kohtuullinen fyysinen aktiivisuus (cal/vrk)	Aktiivinen (cal/vrk)
12	Tytöt	1600	2000	2200
	Pojat	1800	2200	2400
13	Tytöt	1600	2000	2200
	Pojat	2000	2200	2600
14	Tytöt	1800	2000	2400
	Pojat	2000	2400	2800
15	Tytöt	1800	2000	2400
	Pojat	2200	2600	3000
16	Tytöt	1800	2000	2400
	Pojat	2400	2800	3200
17	Tytöt	1800	2000	2400
	Pojat	2400	2800	3200
18	Tytöt	1800	2000	2400
	Pojat	2400	2800	3200

Lähde: Britten ym. 2006

Perusaineenvaihdunnan (PAV), johon sisältyvät tärkeimmät elintoiminnot esimerkiksi sydämen, keuhkojen, munuaisten, aivojen toiminta sekä lämpötasapainon ylläpito, lisäksi ruoan aiheuttama lämmöntuotto sekä fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus vaikuttavat energiatasapainoon tarvittavan energian määrään. Erot perusaineenvaihdunnassa eri ihmisillä johtuvat erityisesti lihaskudoksen määrästä. Nuorilla, lihaksikkailta, miehillä ja lihavilla ihmisillä perusaineenvaihdunta on suurempi kuin pienillä, laihoilla, vanhuksilla ja naisilla. Rasvattoman kudoksen määrä nousee rasvakudoksen määrän noustessa, tämän vuoksi kehon paino, perusaineenvaihdunta ja energiankulutuskin nousevat lihoessa. Laihtuessa

rasvatonkudos myös vähenee, joten perusaineenvaihdunta ja energiankulutus pienenevät. Muita tekijöitä, jotka vaikuttavat perusaineenvaihduntaan, ovat elintavat esimerkiksi tupakointi, fyysinen aktiivisuus, lisäksi perimä ja naisilla kuukautiskierto. (Bouchard ym. 1983; Borg ym. 2004, 21-23; Kukkonen-Harjula & Vuori 2008.) Nuorilla 11–18-vuotiailla pojilla perusaineenvaihdunta (MJ/vrk) voidaan laskea (WHO/FAO/UNU/1985) yhtälöstä $0,074 * \text{paino (kg)} + 2,75$ ja vastaavasti samanikäisillä tytöillä $0,056 * \text{paino (kg)} + 2,90$ muutettuna kcal/vuorokaudessa. Tuloksen virhemarginaali voi olla +/-200 kcal/vuorokaudessa. (Borg ym. 2004, 22.)

4.3 Nuoren kokonaisenergiankulutuksen arviointi

Fyysinen aktiivisuus määritetään luurankolihasien tekemäksi työkseksi, joka suurentaa energiankulutusta lepotasoa suuremmaksi. Kehon paino, fyysisen aktiivisuuden teho ja taloudellisuus vaikuttavat fyysisen aktiivisuuden tuottamaan energiankulutukseen. Aktiivisuuden taloudellisuuteen vaikuttavat yksilölliset ominaisuudet esimerkiksi kehon paino. Ihmisten yksilöllisten ominaisuuksien vuoksi energiankulutus aikayksikköä kohti (KJ/min) ei ilmaise fyysisen aktiivisuuden tehoa. (Bouchard ym. 1983; Ainsworth ym. 2000; Borg ym. 2004, 26; Ridley ym. 2008.) Fyysisen aktiivisuuden teho voidaan ilmaista MET-kertoimina (A Metabolic Equivalent) eli energiankulutuksen kertoimina ihmisen perusaineenvaihduntaan verrattuna (1 MET=4,2 KJ/t kehon painokiloa kohti=3,5 ml kulutettua happea kehon painokiloa kohti minuutissa/lepotilassa). Perusaineenvaihdunnan MET-kerroin on 0,9 MET:iä. MET-kertoimet ilmaisevat keskimääräisen energiankulutuksen rasiuksen aikana. Koko vuorokauden energiankulutuksesta fyysisen aktiivisuuden osuus on noin 10-30 % normaaliaktiivisella ihmisellä. Erilaisten fyysisten aktiviteettien MET-kertoimia voidaan tarkastella erilaisten fyysisten aktiivisuuksien suuntaa antavilla energiankulutuskertoimilla tai tarkasti aktiviteetti- ja liikuntalajikohtaisesti. Kevyt fyysinen aktiivisuus kuvaa 1-3 MET:iä, kohtuutehoinen fyysinen aktiivisuus 4-6 MET:iä, raskas fyysinen aktiivisuus 7-10 MET:iä ja hyvin raskas fyysinen aktiivisuus yli 10 MET:iä. (Ainsworth ym. 2000; Borg ym. 2004, 26-27, 175, 197; Ridley ym. 2008.) MET-kertoimia käytetään ainoastaan fyysisesti terveillä ihmisillä. Fyysinen vamma tai aineenvaihduntaan vaikuttava sairaus voi antaa virheellisiä MET-kertoimia. (Ainsworth ym. 2000; Ridley ym. 2008.)

Nuorilla kohtuu- ja raskastehoisen fyysisen aktiivisuuden suhde on joustava, niin kauan kuin nuori harjoittaa raskasta fyysistä aktiivisuutta vähintään kolme kertaa viikossa. Fyysisen aktiivisuuden ja terveyshyötyjen välillä on annosvaste suhde. Terveyshyöty riippuu viikonaikaisesta energiankulutuksesta, joka on aiheutunut fyysisestä aktiivisuudesta. Fyysistä aktiivisuutta 500-1000 MET:iä viikossa tuottaa terveyshyötyjä. Tästä korkeammat fyysisen aktiivisuuden MET-kertoimet tuottavat vielä enemmän terveyshyötyjä. Jonkin verran terveyshyötyjä saavutetaan alle 500 fyysisen aktiivisuuden MET-kertoimilla. Yksi minuutti raskastehoista fyysistä aktiivisuutta on suhteessa sama kuin 2 minuuttia kohtuutehoista fyysistä aktiivisuutta. Esimerkiksi kohtuutehoista fyysistä aktiivisuutta 150 minuuttia viikossa ilmentää keskimäärin 500 MET:iä viikossa, vastaavasti 75 minuutin raskastehoisella fyysisellä aktiivisuudella saavutetaan 500-1000 MET:iä viikossa. Raskastehoisen fyysisen aktiivisuuden MET-kertoimille ei ole ylärajaa esimerkiksi huippukuntoiset henkilöt saavuttavat 1000 MET:iä 75 minuutissa tekemällä fyysistä aktiiviteettiä, joka vaatii 13,4 MET:iä tai enemmän. (The Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

Fyysisen aktiivisuuden vertailuluku (PAL-arvo) on liikuntaa harrastamattomalla yleensä 1,5-1,6 ja urheilijoilla 2,0-3,0. Vertailuluku saadaan jakamalla kokonaisenergiankulutuksen arvio perusaineenvaihdunnalla. Energiankulutusta voi suurentaa 10 %:lla lisäämällä rauhallista liikkumista noin kahdella tunnilla esimerkiksi pyöräilyllä 10-15 km tunnissa tai kävelyllä 3-4 km tunnissa. Fyysinen aktiivisuus voidaan jakaa rauhallisen liikunnan rasvanpoltoon, kohtuu rasittavan liikunnan rasvan ja hiilihydraattien polton seka-alueeseen ja hiilihydraattien poltoon rasittavassa liikunnassa. Rasvojen ja hiilihydraattien kulutus energiaksi on lepotilassa yhtä suurta. Rasvojen käyttö energiaksi suurenee ja hiilihydraattien käyttö pienenee fyysisen aktiivisuuden alussa. Hölkkävauhdissa sydämen sykkeen ollessa 90-100 elimistö alkaa käyttää hiilihydraatteja energianlähteenä, vastaavasti rasvan käyttö pienenee. Juoksuvauhdissa saavutetaan anaerobinen kynnys, jolloin hiilihydraattien käyttö nopeasti suurenee. Kynnys suurentaa veren maitohappopitoisuutta. (Borg ym. 2004, 26-27, 29-30, 197.)

4.4 Aikaisempia tutkimuksia nuorten energiankulutuksen, kokonaisenergiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden arvioinnista

Ridley ym. (2008) ja Spadano ym. (2003) tarkastelivat tutkimuksissaan energiankulutusta, MET-kertoimia ja energiankulutuksen arviointia (Taulukko 7). Tutkimusten mukaan energiankulutuksen arvioinnissa oli otettava huomioon yksilölliset erot, jotka saattavat

aiheuttaa ali- tai yliarviointeja energiankulutukseen esimerkiksi kehon paino, rasvakudoksen osuus, ikä, sukupuoli, fyysisen aktiivisuuden teho, maantieteelliset ja ympäristölliset olosuhteet. Spadano ym. (2003) tutkimustulosten mukaan kehon paino todettiin merkitseväksi MET-kertoimien ennustajaksi, mitä painavampi, sitä korkeampi MET-kerroin, mutta painolla ei voitu ennustaa istumisen tai seisomisen MET-kertoimia. Keskimääräisillä MET-kertoimilla voitiin ennustaa energiankulutusta normaalipainoisilla, mutta MET-kertoimet voivat aliarvioida kokonaisenergiankulutusta painavammilla tytöillä ja yliarvioida kokonaisenergiankulutusta kevyemmällä tytöillä. (Spadano ym. 2003.) Vastaavia tuloksia saivat Ridley ym. (2008) tutkimuksessaan nuorten yksilöllisten erojen huomioimisesta kokonaisenergiankulutusta arvioitaessa.

Ridley ym. (2008) yhdenmukaisiin tutkimustuloksiin viitaten aikuisten keskimääräisillä MET-kertoimilla voidaan tulosten mukaan arvioida 12-vuotiaiden tyttöjen kokonaisenergiankulutusta (Spadano ym. 2003). Ridley ym. (2008) tutkimuksessa nuorten energiankulutuksen arvioinnissa pohjana käytettiin aikuisten suuntaa antavia energiankulutuskertoimia sekä tarkkoja aktiviteetti- ja liikuntalajikohtaisia energiankulutuskertoimia. Tutkimuksen mukaan virhemarginaali oli keskimäärin pieni, jos käytettiin aikuisten MET-kertoimia arvioimaan nuorten energiankulutusta, sillä edellytyksellä, että oli käytetty nuorten oikein laskettua perusaineenvaihduntaa korjaavana tekijänä. Yli 60 prosenttia nuorten MET-kertoimista perustui aikuisten vastaaviin arvoihin (Taulukko 7). (Ridley ym. 2008.)

TAULUKKO 7. Aikaisempia tutkimuksia nuorten energiankulutuksen, kokonaisenergiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden arvioinnista

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimus- tyyppi	Mittarit	Tulokset
Ridley ym. (2008)	Aikaisemmat aikuisten, lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta ja energiankulutusta koskevat kyselyt, review-tutkimukset /Review-tutkimus	-Aikuisten suuntaa antavat energiankulutuskertoimet/tarkat aktiiviteetti/liikuntalajikohtaiset energiankulutuskertoimet -Liikuntapäiväkirjat	-Aikuisten MET –kertoimia voitiin käyttää arvioitaessa nuorten energiankulutusta; korjaavana tekijänä nuorten oikein laskettu PAV -Yksilölliset erot aiheuttivat ali- tai yliarviointeja energiankulutukseen esimerkiksi kehon paino, ikä, sukupuoli, rasvakudoksen osuus, fyysisen aktiivisuuden taso, maantieteelliset ja ympäristölliset olosuhteet
Spadano ym. (2003)	Tytöt (n=190), ikä 8–12v. /Tutkimuskohortti osa laajempaa prospektiivista kasvuun ja kehitykseen liittyvää tutkimusta (1990–1993) /Poikittais-tutkimus	-Antropometriset mittaukset -Laboratorio-tutkimukset -Epäsuora-kalorimetri-tutkimus -Sydämen sykemonitorointi -Kokonais-energiankulutukseen liittyvät mittaukset -Kävelytesti	-Kehon paino oli merkitsevä MET-kertoimien ennustaja kävelytestien mukaan, mitä painavempi, sitä korkeampi MET-kerroin, mutta painolla ei voitu ennustaa istumisen tai seisomisen MET-kertoimia -Keskimääräisillä MET-kertoimilla voitiin ennustaa energiankulutusta normaali painoisilla, mutta MET-kertoimet voivat aliarvioida kokonaisenergiankulutusta painavammilla tytöillä ja yliarvioida kokonaisenergiankulutusta kevyemmällä tytöillä -Aikuisten keskimääräisillä MET-kertoimilla voidaan arvioida 12-vuotiaiden tyttöjen kokonaisenergiankulutusta -Yksilölliset erot aiheuttivat ali- tai yliarviointeja energiankulutukseen

Nuorten kokonaisenergiankulutuksessa, kehon rasvakoostumuksessa ja fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneita muutoksia on arvioitu eri tutkimuksissa useilla erilaisilla menetelmillä (Taulukko 8). Roemmich ym. (2000) tarkastelivat tutkimuksessaan murrosiän aiheuttamia muutoksia nuorten fyysiseen aktiivisuuteen, kehon koostumukseen, rasvan kehittymiseen ja kokonaisenergiankulutukseen sekä seitsemän vuorokauden liikuntapäiväkirjan validiteettia mitata kokonaisenergiankulutusta. Vermorel ym. (2002) tarkastelivat tutkimuksessaan 12–16-vuotiaiden nuorten vuorokaudenaikaista energiankulutusta, fyysiseen aktiivisuuteen liittyviä tekijöitä ja erilaisten fyysisten

aktiviteettien energiankulutusta. Vastaavasti Pate ym. (2003) tarkastelivat kolmen vuorokauden liikuntapäiväkirjan validiteettia mitata kokonaisenergiankulutusta.

Roemmich ym. (2000) tutkimustulosten mukaan vuorokaudenaikainen aktiivinen energiankulutus oli yhteydessä kehon rasvakudoksen kehittymiseen. Vermorel ym. (2002) tulosten mukaan suurimman vaihtelun vuorokaudenaikaisesta kokonaisenergiankulutuksesta aiheutti fyysisen aktiivisuuden laji, kesto ja teho. Roemmich ym. (2000) tutkimustulosten mukaan seitsemän vuorokauden liikuntapäiväkirja ei ollut validi mittari arvioidessa yksittäisten nuorten kokonaisenergiankulusta. Tulosten mukaan nuorten kokonaisenergiankulutusta aliarvioitiin. Seitsemän vuorokauden fyysistä aktiivisuutta kuvaava liikuntapäiväkirja todettiin kuitenkin tulosten mukaan hyödylliseksi tuottamaan laadullista tietoa arvioidessa fyysisen aktiivisuuden säännöllisyyttä, tyyppiä ja intensiteettiä. (Roemmich ym. 2000.) Toisin kuin Roemmich ym. (2000) tutkimustulosten mukaan Pate ym. (2003) tulosten mukaan liikuntapäiväkirja oli validi mittari arvioidessa nuorten fyysistä aktiivisuutta 13–16-vuotiailla normaali pituisilla ja painoisilla tytöillä (Taulukko 8).

TAULUKKO 8. Nuorten energiankulutuksen, kokonaisenergiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden arviointi aikaisempien tutkimusten valossa

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimustyyppi	Mittarit	Tulokset
Roemmich ym. (2000)	Esimurrosikäiset tytöt (n=13) Murrosikäiset tytöt (n=18) pojat (n=15) /Tutkimusotos osa laajempaa pitkäaikais- tutkimusta /Poikittais- tutkimus	-Laboratorio tutkimukset: kaksoismerkitty vesi -Epäsuora kalori- metrimittaus -Seitsemän vuorokauden lii- kuntapäiväkirjat -Antropometriset mittaukset	-Aktiivinen energiankulutus oli kääntäen verrannollinen kehon rasvan kehittymiseen, kun oli laskettu rasvattoman massan osuus, kypsyystaso, ikä. Fyysiseen aktiivisuuteen käytetyllä ajalla ei vastaa yhtäläisyyttä todettu -Kypsyminen, ikä, aktiivinen energiankulutus ja sukupuoli ennustivat kehon rasvan kehittymistä -Vatsaontelon sisäinen rasva ja ihonalainen rasva eivät olleet yhteydessä aktiiviseen energiankulutukseen tai fyysiseen aktiivisuuteen käytettyyn aikaan suhteutettuna kehon rasvakoostumukseen, ikään ja kypsytyteen -Seitsemän vuorokauden liikuntapäiväkirja ei ollut validi mittari arvioimaan nuorten kokonaisenergiankulutusta
Vermorel ym. (2002)	Nuoret (n=60) Tytöt ikä 12–16v. Pojat ikä 14–16v. /Poikittais- tutkimus	-Antropometriset mittaukset -Laboratorio- tutkimukset -Bioimpedanssi -Pihäpöimittaus -Pyöräergometri -Viiden vuorokauden liikuntapäiväkirjat	-Vuorokauden kokonaisenergiankulutus lisääntyi pojilla iän mukana -PAL ei vaihdellut merkittävästi iän/sukupuolen mukaan -Fyysisen aktiivisuuden laji, kesto ja teho aiheuttivat suurimmat vaihtelut vuorokauden kokonaisenergiankulutukseen
Pate ym. (2003)	Tytöt (n=70), ikä 13–16v. /Pitkäaikais- tutkimus	-Askelmittari -Kolmen vuoro- kauden liikunta- päiväkirjat -Antropometriset mittaukset	-Kolmen vuorokauden liikuntapäiväkirja oli validi mittari arvioimaan 13–16-vuotiaiden nuorten fyysisen aktiivisuuden tehoa

5 AIKAISEMPIA INTERVENTIOTUTKIMUKSIA NUORTEN ELINTAVOISTA PAINONHALLINNASTA JA FYYSISEN AKTIIVISUUDEN PYSYVYYDESTÄ

Nuorten elintapoihin, painonhallintaan ja fyysisen aktiivisuuden pysyvyyteen liittyviä interventioita on tutkittu useilla erilaisilla menetelmillä (Taulukko 9). Gately ym. (2000)

tarkastelivat tutkimuksessaan lihaviin 12-vuotiaiden nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa, ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymisessä sekä psyykkisissä tekijöissä tapahtuneita muutoksia. Interventiot perustuivat sosiaaliskognitiiviseen mallioppimisen teoriaan, jonka tavoitteena oli vahva sosiaalinen osallistuminen, leikinomainen liikkuminen, mahdollisuuksien antaminen ja pystyvyyden ja itseluottamuksen kehittäminen erilaisissa urheilulajeissa. Ravitsemukseen liittyvässä interventiossa nuoret noudattivat leirin ajan vähäkalorista dieettiä. Liikuntaintervention tavoitteena oli kehittää nuorten urheilutaitoja, aerobista suorituskykyä ja liikunnallista suvaitsevaisuutta ja antaa tietoa rasitusvammojen ennaltaehkäisemisestä. Opetukseen liittyvään interventioon sisältyi terveystiedon opettajan ja ravitsemusterapeutin ohjaus terveydestä, terveellisestä ravitsemuksesta ja liikunnasta. (Gately ym. 2000.)

Vastaavasti Gutin ym. (2002) tarkastelivat tutkimuksessaan lihaviin 13–16-vuotiaiden nuorten fyysisen harjoittelun vaikutusta sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon, kehon rasvaprosenteissa ja viskeraalisessa rasvakudoksessa tapahtuneisiin muutoksiin. Tutkittavat oli jaettu kolmeen eri ryhmään. Ensimmäinen interventioryhmä sai ravitsemusterapeutin elintapaohjausta, joka liittyi oppimiseen ja käyttäytymisen muuttamiseen, tietoa terveellisestä ravitsemuksesta ja liikunnasta, tietoa lihavuuteen liittyvistä psykososiaalisista tekijöistä, ongelmanratkaisu- ja puolustuskeinojen opettelua. Toinen interventioryhmä sai elintapaohjausta ja suoritti kohtuutehoista fyysistä harjoittelua ja kolmas interventioryhmä sai elintapaohjausta ja suoritti raskastehoista fyysistä harjoittelua. (Gutin ym. 2002.)

Nemet ym. (2005) tarkastelivat satunnaistetussa tutkimuksessaan vastaavasti lihaviin 6–16-vuotiaiden lasten ja nuorten ravitsemustapoja ja vapaa-ajan käyttäytymistä, painonhallintaa sekä fyysistä aktiivisuutta. Ravitsemukseen liittyvä interventio liittyi tiedon omaksumiseen lapsuuden lihavuuden kehittymisen syiden merkityksestä, motivaation merkityksestä painonhallinnassa, terveellisen ja monipuolisen ravitsemuksen merkityksestä painon vähentämisessä ja painonhallinnassa esimerkiksi tietoa terveellisistä ruoan valmistustavoista, ruoka-aineiden valinnoista, kivennäisaineiden saannista, ruokapyramidista, napostelusta ja juhlista. Lapset ja nuoret toteuttivat vähäkalorista dieettiä iän ja painon mukaisesti. Kestävyystyypin liikuntaintervention painopiste oli koordinaatiossa ja joustavuudessa. Lapsia ja nuoria kannustettiin vähentämään istumiseen liittyvää toimintaa vapaa-aikana. Kontrolliryhmälle annettiin ravitsemusohjausta ja ohjattiin harrastamaan omatoimista liikuntaa. (Nemet ym. 2005.)

Gately ym. (2000), Gutin ym. (2002) ja Nemet ym. (2005) tutkimustulokset osoittivat antropometrisissa mittaustuloksissa, fyysisessä suorituskyvyssä sekä psyykkistä hyvinvointia kuvaavissa tekijöissä tapahtuneet positiiviset muutokset. Tutkimustulokset tukevat päätelmää, että ravitsemus- ja liikuntainterventioilla sekä elintapoihin liittyvällä ohjauksella voidaan saavuttaa merkitseviä positiivisia muutoksia elintapoihin liittyvissä riskitekijöissä (Taulukko 9). (Gately ym. 2000; Gutin ym. 2002; Nemet ym. 2005.)

TAULUKKO 9. Nuorten elintavat, painonhallinta ja fyysisen aktiivisuuden pysyvyys aikaisemmissa interventiotutkimuksissa

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimustyyppi /Kesto	Interventio/ Mittarit	Tulokset
Gately ym. (2000)	Tytöt (n=130), pojat (n=64), ikä 12,6-vuotta (+/-2,5 vuotta) /Pitkittäis- tutkimus tutkimus /8 viikkoa	1. Ravitsemus- interventio 2. Liikunta- interventio 3. Ohjaus/ope- tus interventio -Kävelytestit -Psykologiset testit -Antropometriset mittaukset	-Antropometrisissa mittaustuloksissa, fyysisessä suorituskyvyssä, psyykkistä hyvinvointia kuvaavissa tekijöissä tapahtui merkitseviä muutoksia -Tulokset tukevat päätelmää, että ravitsemus- ja liikuntainterventioilla, elintapoihin liittyvällä ohjauksella voidaan saavuttaa merkitseviä muutoksia elintapoihin liittyvissä riskitekijöissä
Gutin ym. (2002)	Nuoret (n=80), ikä 13–16-vuotta /Satunnaistettu- tutkimus /8 kk	1. Elintapa- ohjausinterventio 2. Elintapaohjaus/ kohtuutehoinen fyysinen harjoit- teluinterventio 3. Elintapaohjaus/ raskastehoinen fyysinen harjoit- teluinterventio -Lab-,rtg-,magneetit. -Kiihtyvyydestit -Liikunta- ja ruoka- päiväkirjat	-Sydän- ja verenkiertoelimistön kunto kohosi raskastehoista fyysistä aktiivisuutta harjoittavassa ryhmässä -Molempien ryhmien tulokset erosivat pelkkää ravitsemusohjausta saavan ryhmän tuloksista, myös viskeraalisen rasvan ja kokonaisrasvaosuuden mittaustulosten osalta -Raskas- ja kohtuutehoista fyysistä aktiivisuutta harjoittavan ryhmän välillä ei todettu eroja
Nemet ym. (2005)	Lapset ja nuoret (n=46), ikä 6–16-vuotta /Satunnaistettu- pitkittäistutkimus /3 kk	1. Ravitsemus- interventio 2. Liikunta- interventio 3. Kontrolliryhmä -Ravitsemus- ja fyys. akt. kysely -Antropometriset mittaukset -Kestävyyskunto -Laboratoriotutk.	-Interventoryhmien lapsilla ja nuorilla todettiin merkitsevät erot antropometrisissa mittaustuloksissa, kolesteroliarvoissa, fyysistä kestävyyskuntoa mittaavissa testeissä vrt kontrolliryhmään -Vuoden seurannan jälkeen erot säilyivät, vapaa päivien fyysinen aktiivisuus lisääntyi interventoryhmässä vrt. kontrolliryhmään

Patrick ym. (2006) ja Savoye ym. (2007) tarkastelivat randomoiduissa, kontrolloiduissa tutkimuksissa nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa, elimistön aineenvaihdunnassa, ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymisessä tapahtuneita muutoksia erilaisilla menetelmillä (Taulukko 10). Patrick ym. (2006) tutkimuksessa ravitsemus- ja liikuntaohjaukseen liittyvä interventio perustui sosiaaliskognitiiviseen mallioppimisen teoriaan ja transteoreettiseen muutosvaihemalliin. Ohjauksessa painottui terveellisen ravitsemuksen ja fyysisen aktiivisuuden merkityksen omaksuminen. Kontrolliryhmän nuoret saivat ohjausta terveellisestä auringossa olost. Savoye ym. (2007) painonhallintainterventiossa menetelmänä käytettiin tavoitteen asettelua, itsetiedostusta, selviytymiskeinojen harjoittelua, ärsykekontrollia, kognitiivisia käyttäymisstrategioita ja mahdollisuuksien käsittelyä. Liikuntainterventiossa aerobisella harjoittelulla pyrittiin 65-80 % maksimaalisesta iänmukaisesta sydämen sykkeestä. Ravitsemukseen liittyvä interventio painotti vähärasvaista, ravintorikasta ruokaa sopivilla annoksilla. Kontrolliryhmälle annettiin tavanomaista painonhallintaan liittyvää ravitsemus- ja liikuntaohjausta. Molemmissa Patrick ym. (2006) sekä Savoye ym. (2007) tutkimuksissa vanhempia kannustettiin terveellisen elintavan ja käyttäytymisen muutokseen, tavoitteena pyrkiä olemaan olla nuorille aktiivinen tuki ja positiivinen roolimalli terveellisen ravitsemuksen ja fyysisen aktiivisuuden omaksumisessa.

Savoye ym. (2007) tutkimustulokset yhtyvät Gately ym. (2000), Gutin ym. (2002) ja Nemet ym. (2005) tuloksiin elintapainterventioiden merkittävistä vaikutuksista antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneissa muutoksissa. Vastaavasti Patrick ym. (2006) tutkimustulokset tukevat päätelmää pitkän aikavälin käyttäytymisen muutoksesta tuetulla ja tavoitteellisella toiminnalla (Taulukko 10). Päätelmä on samansuuntainen Nemet ym. (2005) tutkimustulosten kanssa.

TAULUKKO 10. Nuorten elintavoista, painonhallinnasta ja fyysisen aktiivisuuden pysyvyydestä aikaisempia interventiotutkimuksia

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimustyyppi /Kesto	Interventio/ Mittarit	Tulokset
Patrick ym. (2006)	Nuoret (n=878), ikä 11–15-vuotta /Randomoitu, kontrolloitu tutkimus /1 vuosi	1. Ravitsemus- liikuntaohjaus- interventio 2. Kontrolliryhmä -Seitsemän vrk:n liikuntapäiväkirjat -Ruokapäiväkirjat -Antropometriset mittaukset -Askelmittarit	-Interventioryhmän nuorilla istumista vaativiin aktiviteetteihin käytetty aika väheni merkitsevästi vrt. kontrolliryhmään -Interventioryhmän poikien fyysiseen aktiivisuuteen käyttämät päivät lisääntyivät määrällisesti -Interventioryhmän pojat saavuttivat fyysisen aktiivisuuden suositukset vrt kontrolliryhmä -BMI:ssä ei tapahtunut merkitseviä eroja eri ryhmien välillä -Tulokset tukevat päätelmää pitkän aikavälin käyttäytymisen muutoksesta tuetulla ja tavoitteellisella toiminnalla
Savoie ym. (2007)	Lapset ja nuoret (n=209), ikä 8–16-vuotta /Randomoitu, kontrolloitu- tutkimus /1 vuosi	1. Painonhallinta- interventio 2. Kontrolliryhmä /-Antropometriset mittaukset -Laboratorio- tutkimukset	-Interventio- ja kontrolliryhmän välillä ei todettu merkitseviä eroja veren rasva-arvojen, verensokerin tai verenpaineen suhteen, kokonais- naiskolesterolin osuudessa todettiin interventio-ryhmässä alentumista -Insuliiniresistenssiä mittaavissa tuloksissa todettiin merkitsevä muutos vrt. kontrolliryhmä -BMI:ssä, painossa, kehon rasvaprosenteissa, kokonaisrasvan osuudessa todettiin merkitsevä muutos interventio- ja kontrolliryhmän välillä -Painonhallintainterventiolla todettiin olleen hyödyllisiä vaikutuksia kehon rasvakoostumuksessa tapahtuneisiin muutoksiin ja insuliiniresistenssiin lihavilla lapsilla ja nuorilla

Suomalaisnuorten vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta, itseraportoitua kuntoa ja fyysisen aktiivisuuden pysyvyyttä ovat tarkastelleet Aarnio ym. (2002) ja Telama ym. (2005) tutkimuksissaan (Taulukko 11). Aarnio ym. (2002) tutkimuksessa esitetyt kysymykset liittyivät terveystapoihin, fyysiseen aktiivisuuteen, keston, kuntoon, lajeihin, asenteisiin tupakointia, alkoholia ja fyysistä aktiivisuutta kohtaan, oireisiin ja läheisten välisiin suhteisiin. Vastaavasti Telama ym. (2005) tutkimuksessa fyysistä aktiivisuutta arvioitiin itseraportoidulla fyysistä aktiivisuutta mittaavalla kyselyllä. Kysymykset koskivat vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden säännöllisyyttä, intensiivisyyttä, tehoa, osallistumista urheiluseurojen harjoituksiin ja kilpailuihin, koulun liikunnasta saatua arvosanaa ja koulumatkojen kulkua.

Telama ym. (2005) tutkimustulosten mukaan ikävuodet yhdeksän ja kahdeksantoista ennustivat merkitsevästi aikuisiän fyysistä aktiivisuutta. Jatkuva fyysinen aktiivisuus kouluiässä säilyi aikuisiälle asti. (Telama ym. 2005.) Aarnio ym. (2002) saivat samankaltaisia tuloksia tutkimuksessaan. Sukupuolten väliset erot todettiin molemmissa tutkimuksissa merkitsevästi vaikuttavan fyysiseen aktiivisuuteen. Aarnio ym. (2002) tutkimuksen mukaan pojat olivat fyysisesti aktiivisempia kuin tytöt ja vastaavasti Telama ym. (2005) tulosten mukaan tytöillä näytti fyysinen aktiivisuus säilyvän aikuisiälle saakka huonommin kuin pojilla. Tuloksista kävi ilmi ettei lapsuudessa aloitettu fyysisen aktiivisuuden tyyppi vaikuttanut aikuisiälle jatkuvaan fyysisen aktiivisuuden tasoon (Taulukko 11). (Telama ym. 2005.)

TAULUKKO 11. Nuorten elintavat, painonhallinta ja fyysisen aktiivisuuden pysyvyys aikaisempien interventiotutkimusten valossa

Tutkijat	Aineisto/ Tutkimustyyppi /Kesto	Mittarit	Tulokset
Aarnio ym. (2002)	Tytöt (n=1596) Pojat (n=1338), ikä 16-, 17-, 18- vuotta Tutkimusotos osa suomalaisesta kaksoiskohortti- tutkimusaineistosta /Pitkittäistutkimus /3 vuotta	-Elintapoihin liittyvä kysely	-Itseraportoitu kunto oli yhteneväinen erityisesti fyysisesti aktiivisilla nuorilla kaikissa ikäryhmissä -Vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus oli jatkuvampaa ja pysyvämpää niillä nuorilla, jotka osallistuivat eri urheilulajeihin ja organisoituun liikun- taan, kuin niillä nuorilla, jotka eivät osallistuneet -Pojat olivat fyysisesti aktiivisempia kuin tytöt -Fyysisesti aktiivisempien eri urheilulajeissa harrastavien nuorten liikunnallisuus säilyi aikuisiälle
Telama ym. (2005)	Lapset ja nuoret (n=2309), ikä 3-, 6-, 9-, 12-, 15-vuotta. Tutkimusotos osa sydän- ja verisuo- nitautien riskit suomalaisnuorilla -tutkimusaineistosta /Pitkittäistutkimus /21 vuotta	-Fyysistä aktii- visuutta mittaava kysely -Pyöräergometri	-Ikävuodet 9- ja 18-vuotta ennustivat merkitsevästi aikuisiän fyysistä aktiivisuutta -Jatkuva fyysinen aktiivisuus kouluiässä säilyi aikuisiälle asti -Aikuisiälle jatkuvaan fyysiseen vaikuttivat esim. koulutus, ympäristö, siviilisäätö, lasten hankkiminen, terveystieteet ja ylipaino -Koulun liikuntakasvatus, urheilutoiminta, muu järjestötoiminta vaikuttivat fyysisen aktiivisuuden säilyvyyteen aikuisiällä -Tytöillä fyysisen aktiivisuuden todettiin säilyvän aikuisiälle huo- nommin vrt. pojat, esim. naimisiinmeno ja lasten saanti vaikuttivat -Lapsuudessa aloitettu fyysisen aktiivisuuden tyyppi ei vaikuttanut aikuisiälle jatkuvaan fyysisen aktiivisuuden tasoon

6 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksella vastattiin seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia muutoksia oli tapahtunut nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa vuoden aikana ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä ja erosivatko nuorten antropometriset mittaustulokset

A. alku- ja loppumittausten välillä?

B. paikkakuntien välillä?

C. ryhmien välillä?

2. Millaisia muutoksia oli tapahtunut nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta kokonaisenergiankulutukseen vuoden aikana ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä ja erosivatko nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneet muutokset päivittäiseen kokonaisenergiankulutukseen

A. alku- ja loppumittausten välillä?

B. paikkakuntien välillä?

C. ryhmien välillä?

7 TUTKIMUSAINEISTO

7.1 Elmeri-projekti

Pro gradu -tutkielman aineisto on osa Elämän- ja Painonhallinta -projekti Elmeriä. Projektin toteutuksesta vastasi Huoltoliitto ry (Helsinki). Rahoittajana toimi raha-automaattiyhdistys, RAY. Elmeri-projektiin ja siitä tehtävään tutkimukseen oli haettu Kuopion yliopistosairaalan sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan lupa. Kirjallinen tutkimuslupa oli saatu vanhemmilta ja nuorilta. Projekti oli perhekeskeinen ja kohdistettu 12–18-vuotiaille, vapaaehtoisille nuorille, joiden suhteellinen paino oli välillä +40 % – +100 % kasvukäyrätilastojen keskiarvosta (Tverin 2006).

Projekti toteutettiin yhteistyössä kuntien kouluterveydenhuollon, oppilashuoltotyöryhmien sekä muiden nuorten kanssa työskentelevien tahojen kanssa. Kuopiossa, Varkaudessa ja Iisalmessa järjestettiin edellä mainituille tahoille suunnattu tiedotustilaisuus projektista ja nuorten ylipainosta. Iisalmea ei otettu tähän tutkimukseen mukaan. Perusterveydenhuollossa kouluterveydenhoitaja jakoi nuoret satunnaisesti ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin. Projektin alussa nuoret kävivät psykologin vastaanotolla, jossa määriteltiin soveltuvuus projektiin. Projektin kesto oli vuosi. Projekti ja mittaukset toteutettiin samanlaisina vuosien 2007–2008 ja 2008–2009 ryhmissä. Projekti alkoi aloitusviikonloppuleirillä syksyllä, jolloin nuorilta mitattiin antropometriset mittaukset ja esiteltiin projektin kulkua. Antropometriset mittaukset otettiin sekä nuoret täyttivät liikuntapäiväkirjat syyskuussa, tammikuussa ja toukokuussa ja vastaavat seurantamittaukset otettiin syys-lokakuussa (Liite 1). (Tverin 2006.) Seurantamittauksia ja seurantaliikuntapäiväkirjoja ei otettu mukaan tämän tutkimuksen aineistoksi.

Liikuntapainotteinen ryhmä kokoontui viikoittain omilla paikkakunnillaan Kuopiossa ja Varkaudessa fysioterapeutin ohjaamaan liikuntaan, jonka kesto oli 1-1,5 tuntia kerrallaan. Kokoontumisista joka neljäs oli ravitsemusaiheinen, loput olivat liikunta-aiheisia. Nuorille järjestettiin lisäksi kaksi viikonloppuleiriä (aloitus- ja päätöisleiri) sekä puolen vuoden kuluttua projektin aloituksesta neljän vuorokauden pituinen talvileiri. Tavoitteena oli tutustuttaa nuoria erilaisiin liikuntamuotoihin sekä auttaa heitä löytämään mieleinen liikuntalaji. Lisäksi tavoitteena oli herättää nuorissa omatoimista liikunnan harrastamista, terveydestä ja painonhallinnasta huolehtimista, opettaa liikunnan terveysvaikutuksia ja saada nuoret ymmärtämään terveysliikunnan sisältö ja merkitys (Liite 2/1, 2/2, 2/3, 2/4). (Tverin 2006.)

Ravitsemuspainotteinen ryhmä kokoontui vastaavasti omilla paikkakunnillaan viikoittain ravitsemusterapeutin ravitsemusohjaukseen. Kertaohjaus kesti 1-1,5 tuntia. Kokoontumisista joka neljäs oli liikunta-aiheinen, loput olivat ravitsemusaiheisia. Ravitsemuspainotteiseen ryhmään kuuluville nuorille järjestettiin myös aloitusleiri ja päätöisleiri sekä lisäksi puolen vuoden kuluttua projektin aloituksesta neljän vuorokauden pituinen talvileiri. Ravitsemuspainotteisen ryhmän tavoitteena oli antaa terveysneuvontaa nuorille ja vanhemmille terveellisestä ravitsemuksesta, terveellisestä ruokavaliosta ja painonhallinnan myönteisistä vaikutuksista terveyteen ja sairauksien ehkäisemisessä sekä herättää nuorissa

halu noudattaa terveellisiä elintapoja, olla tukena muutoksia tehdessä, jotta teorian tieto siirtyisi myös käytäntöön (Liite 3/1, 3/2, 3/3, 3/4). (Tverin 2006.)

Projektin tarkoituksena oli kehittää kunnille ja perusterveydenhuollolle toimintamalli, jota voidaan soveltaa ylipainoisten nuorten hoidossa, elämäntapojen tukemisessa sekä sairauksien ennaltaehkäisemisessä. Lisäksi välitavoitteena oli parantaa osallistujanuorten liikunnallista minäkuvaa, elämäntapojen hallintaa, itsetuntemusta, motivoida itsehoitoon ja näin ennaltaehkäistä ylipainoon liittyviä sairauksia. Tarkoituksena oli vaikuttaa nuorten terveystietoisuuteen niin, että nuorten suhteellinen paino alenisi 10 % kasvukäyrätilastojen keskiarvoa kohti ja liikuntapainotteisessa ryhmässä liikunnan määrä lisääntyisi selkeästi aikaisemmasta. Tutkimuksesta saatava tieto välitettiin kuntien sosiaali- ja terveystoimelle sekä koulutoimelle ja muille kiinnostuneille tahoille. (Tverin 2006.)

7.2 Aineisto tässä tutkimuksessa

Tutkimusaineistona käytettiin vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin satunnaisesti jaettuja 12–18-vuotiaita nuoria Kuopiosta ja Varkaudesta. Tyttöjä ja poikia tarkasteltiin yhdessä, vastaavasti eri ikäryhmät yhdistettiin 12–18-vuotiaiden nuorten kokonaisuudeksi tutkittavan aineiston pienen koon vuoksi. Sukupuolittai ikäryhmäkohtaista jakoa ei käytetty tutkimusaineiston analysoinnissa. Vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 tutkittavina olivat eri nuoret. Iisalmi jätettiin pro gradu -tutkielmasta pois. Tutkimuksessa eri paikkakuntien ryhmien tuloksia ja ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien tuloksia verrattiin keskenään. Kuopion ja Varkauden tulosten vertailussa selvitettiin eri paikkakuntien välisiä eroja. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien tulosten vertailussa arvioitiin ryhmien välisiä eroja. Varsinaisia ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välisiä eroja Kuopiossa tai Varkaudessa ei tutkittu erikseen tässä tutkimuksessa. Tilastollisia jatkoanalyyskejä ei käytetty tässä tutkimuksessa.

Vuonna 2007–2008 aloitti Kuopiossa ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 10 ja liikuntapainotteisessa ryhmässä 9 nuorta. Tyttöjä oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 3 ja poikia oli 7. Liikuntapainotteisessa ryhmässä tyttöjä oli 1, tytöistä toinen keskeytti (ei mukana aineistossa) ja poikia oli 8 (Taulukko 12, Liite 4/1, liitetaulukko 1). Vastaavasti Varkaudessa vuonna 2007–2008 aloitti molemmissa ravitsemus- sekä liikuntapainotteisissa ryhmissä 7 nuorta. Tyttöjä ravitsemuspainotteisen ryhmän nuorista oli 5 ja poikia oli 2.

Liikuntapainotteisessa ryhmässä tyttöjä oli 5 ja poikia oli 2 (Taulukko 12, Liite 4/1, liitetaulukko 2).

Vuonna 2008–2009 aloitti Kuopiossa ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 12 nuorta ja liikuntapainotteisessa ryhmässä 11 nuorta. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä oli 5 tyttöä ja 7 poikaa, liikuntapainotteisessa ryhmässä ei ollut yhtään tyttöä, poikia oli 11 (Taulukko 12, Liite 4/2, liitetaulukko 3). Varkaudessa aloitti samana vuonna molemmissa ravitsemus- että liikuntapainotteisissa ryhmissä 9 nuorta. Tyttöjä ravitsemuspainotteisen ryhmän nuorista oli 4 ja poikia oli 5. Liikuntapainotteisessa ryhmässä tyttöjä oli 4 ja poikia oli 5 (Taulukko 12, Liite 4/2, liitetaulukko 4).

TAULUKKO 12. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin satunnaistetut nuoret (tytöt ja pojat) ikäryhmittäin vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 Kuopion ja Varkauden osalta

Kaupunki	Vuosi	Ikä (vuosina)	Ravitsemuspainotteinen ryhmä (n)	Liikuntapainotteinen ryhmä (n)
Kuopio	2007–2008	12–15	3	5
		16–18	7	4
Yhteensä			10	9
Kuopio	2008–2009	12–15	11	10
		16–18	1	1
Yhteensä			12	11
Varkaus	2007–2008	12–15	1	5
		16–18	6	2
Yhteensä			7	7
Varkaus	2008–2009	12–15	9	9
		16–18	0	0
Yhteensä			9	9

Molempien vuosien 2007–2008 ja 2008–2009 aineiston ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien nuorilta puuttui yksittäisiä antropometrisia mittaustuloksia tai/ja

liikuntapäiväkirjamerkintöjä. Nämä nuoret jätettiin niiltä osin tutkimusaineiston analysoinnissa pois.

8 TUTKIMUSMENETELMÄT

8.1 Mittarit

Tutkimusmenetelminä käytettiin suhteellisen painon (%) ja kehon rasvakoostumuksen muutosten arviointiin antropometrisia mittauksia eli pituutta (cm), painoa (kg), painoindeksiä = BMI (kg/m²), vyötärönympärysmittausta (cm) sekä pihtipoomittauksia (mm) olkavarren ojentajan-, hauislihaksen-, lavanalus- sekä suoliluun harjanteen ihopoimuista. Kehon rasvakoostumuksen arvio perustui ihopoimujen summasta saatavaan ennusteyhtälöön. (Durnin & Rahaman 1967; Bouchard ym. 1983; Borg ym. 2004, 156-158.)

Fyysistä aktiivisuutta, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutusta päivittäiseen kokonaisenergiankulutukseen sekä siinä tapahtuneita muutoksia tarkasteltiin Bouchard ym. (1983) aktiivisuuskyselyn avulla, jota UKK-instituutissa käytössä oleva liikuntapäiväkirja mukailee (Liite 5/1, 5/2, 5/3, 5/4, liitetaulukko 5/1, 5/2, 5/3, 5/4). Aktiivisuuskyselyssä vuorokausi oli jaettu 96:een 15 minuutin pituiseen jaksoon. Kaikki vuorokaudenaikaiset toiminnot nukkumisesta alkaen sekä niiden tapahtuma-aika, merkittiin aktiivisuuskyselyyn. Toiminta muutettiin MET-kertoimiksi (fyysisen aktiivisuuden kertoimiksi) perusaineenvaihduntaan nähden (Taulukko 13). (Bouchard ym. 1983; Borg ym. 2004, 174-177.) Tässä tutkimuksessa käytettiin kahden arkipäivän ja kahden viikonloppupäivän liikuntapäiväkirjoja.

TAULUKKO 13. Suuntaa antavat fyysisen aktiivisuuden MET-kertoimet perusaineenvaihdunnan suhteen

MET	Aktiivisuus
1	Lepo: vuodelepo, nukkuminen
2	Kevyt työ istuen tai seisten: esimerkiksi päätetyö, peseytyminen, ruoan valmistus
3-4	Kevyt fyysinen aktiivisuus: esimerkiksi siivoaminen, rauhallinen kävely (4-5 km/t), ratsastus
5-7	Kohtalainen fyysinen aktiivisuus: esimerkiksi kevyt palloveli, reipas kävely (6-8 km/t), kuntosaliharjoittelu
8-9	Reipas fyysinen aktiivisuus: esimerkiksi pallovelit, aerobiset jumpat
10-12	Kestävyysharjoittelu: esimerkiksi kova kuntopiiri, pyöräily 25 km/t, hiihto tai juoksu 12 km/t
13-16	Reipas kestävyysharjoittelu: esimerkiksi pyöräily 30 km/t, hiihto tai juoksu 15 km/t
17 tai yli	Kilpailunomainen kestävyysasuoritus

Lähde: Borg ym. 2004, 175

8.2 Analyysimenetelmät

Tutkimustulosten analysointiin käytettiin SPSS-tilasto-ohjelmaa. Tutkimustulosten analysoinnissa käytettiin ristiintaulukointia eli kontingenssitaulukointia (Nummenmaa 2009, 293-294) sekä varianssianalyysia, ANOVA; kaksisuuntaista varianssianalyysia, MANOVA, (Gatley ym. 2000; Nemet ym. 2005; Nummenmaa 2009, 225-240), toistettujen mittausten t-testiä (Gatley ym. 2000; Nemet ym. 2005; Nummenmaa 2009, 166-172) sekä Pearsonin korrelaatiokerrointa (Pate ym. 2003; Raustorp ym. 2006; Turconi ym. 2006; Nummenmaa 2009, 264-271).

Mauchlyn sfäärisyys-testin mukaan varianssit olivat kolmella eri mittauskerralla mitattavien muuttujien eli pituuden (cm), painon (kg), suhteellisen painon (%), rasvaprosentin (%), pihtipojujen (mm), vyötärön ympäryksen (cm), perusaineenvaihdunnan (PAV, kcal/vrk), kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) sekä fyysisen aktiivisuuden suhteen erisuuruisia. Sfäärisyyssehto ei siis toteutunut, joten varianssien merkitsevyyserojen testaukseen käytettiin seuraavia testejä: Multivariate Tests; Pillai's Trace eri mittauskertojen välisten tilastollisten merkitsevyyserojen testaukseen, kontrastivertailuja (Tests of Within Subjects Contrasts) tarkentamaan mitkä mittaukset poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Kahden F-arvon eli toistotekijän ja virheen (Tests of Within-Subjects Effects) tarkastelussa käytettiin Greenhouse-Geisser-korjausta. Greenhouse-Geisser-korjaus on suositeltavin käytettäessä

korjattua F-arvoa, kun sfäärisyysehto ei toteudu. (Nummenmaa 2009, 238-240.) Lisäksi käytettiin monivertailuja (Multiple Comparisons, LSD) vertailtaessa vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 Kuopion ja Varkauden sekä ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välisiä tilastollisia merkitsevyyseroja.

9 TULOKSET

9.1 Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset vuoden 2007–2008 ja 2008–2009 aikana ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä

9.1.1 Suhteellisessa painossa (%) tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset 2007–2008

Vuonna 2007–2008 kolmella eri mittauskerralla tarkastelemalla kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, nuorten suhteellisessa painossa (%) oli tapahtunut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,023$) muutos. Tarkastelemalla tuloksia eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,013$) suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen. Eri mittauksia tarkastelemalla mittaukset 1 ja 3 ($p=0,018$) sekä 2 ja 3 ($p=0,008$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen. Vastaavasti mittaukset 2 ja 3 eri paikkakunnissa poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen ($p=0,031$) (Taulukko 14).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden välinen tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,034$) todettiin suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen. Varkaudessa yhden vuoden aikana nuorten suhteellinen paino (%) väheni enemmän kuin Kuopiolaisilla nuorilla. Kuopiolaisien nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 57,1 %, nuorten suhteellinen paino oli noussut 0,7 % vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli 55,8 %, suhteellisessa painossa (%) oli tapahtunut vuoden aikana 0,3 %:n kasvu. Varkautelaisten nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 58,9 %, nuorten suhteellisessa painossa (%) oli tapahtunut 0,8 %:n lasku vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten suhteellisen

painon (%) keskiarvo oli 51,1 %, vastaavasti vuoden aikana laskua oli tapahtunut 2,6 % (Taulukko 14).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Tarkasteltaessa Kuopiota ja Varkautta yhdessä ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä ei tilastollista merkitsevyyseroa ($p=0,594$) havaittu (Taulukko 14).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolmella eri mittauskerralla tarkastelemalla kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, havaittiin nuorten suhteellisessa painossa (%) tilastollisesti merkitsevä ($p=0,023$) muutos. Eri mittauskerroilla tuloksia tarkasteltaessa havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevä ($p=0,013$) ero suhteellisessa painossa (%) tapahtuneiden muutosten suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,018$) sekä 2 ja 3 ($p=0,008$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen. Vastaavasti mittaukset 2 ja 3 eri paikkakunnissa poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan suhteellisen painon (%) muutoksen suhteen ($p=0,031$) (Taulukko 14).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ($p=0,034$) muutos. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuopiolaisten nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli 61,6 %, suhteellinen paino (%) oli pienentynyt vuoden aikana 1,3 %. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli 57,8 %, vuoden aikana suhteellinen paino (%) oli pienentynyt 0,4 %. Varkautelaisten nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 38,8 %, suhteellinen paino oli pienentynyt 1,3 %. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten suhteellisen painon (%) keskiarvo oli 43,5 %, suhteellinen paino (%) oli pienentynyt 0,2 % vuoden aikana. Kuopiolaisten nuorten suhteellinen paino (%) oli pienentynyt merkitsevästi enemmän vuoden aikana kuin varkautelaisilla nuorilla (Taulukko 14).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Tarkastelemalla ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä paikkakunnat yhdessä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,293$) ei ryhmien välillä havaittu suhteellisessa painossa (%) tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 14).

9.1.2 Kehon rasvaprocenteissa (%) tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Vuonna 2007–2008 kolmella eri mittauskerralla tarkastelemalla kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, kehon rasvaprocentin (%) muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,007$). Tarkastelemalla ravitsemus- ja liikuntainterventioiden eroja eri mittauskerroilla havaittiin tilastollisesti merkitsevät erot rasvaprocentin (%) ($p=0,002$) muutoksen suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,002$) sekä 2 ja 3 ($p=0,012$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan rasvaprocentin (%) muutoksen suhteen (Taulukko 14).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden välillä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,267$) kehon rasvaprocentin (%) muutoksen suhteen ei ilmennyt. Kuopiolaisten nuorten kehon rasvaprocenttien keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 30,8 %, kehon rasvaprocenteissa oli tapahtunut 0,1 %:n vähentyminen vuoden aikana. Liikuntapainotteisen ryhmän nuorten rasvaprocenttien keskiarvo oli 28,6 %, vastaavasti liikuntapainotteisessa ryhmässä kehon rasvaprocentti oli pienentynyt vuoden aikana 0,4 %. Varkautelaisten nuorten kehon rasvaprocenttien keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 32,2 %, rasvaprocenteissa oli tapahtunut 0,03 %:n vähentyminen vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten kehon rasvaprocentin keskiarvo oli 31,9 %, rasvaprocenteissa oli tapahtunut vähentymistä 0,4 % vuoden aikana (Taulukko 14).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,356$) ei havaittu tarkasteltaessa paikkakuntia yhdessä (Taulukko 14).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolmea eri mittauskertaa tarkasteltaessa kaikki ryhmät yhdessä Kuopio, Varkaus, ravitsemus- ja liikuntapainotteiset ryhmät, havaittiin tilastollisesti merkitsevä ($p=0,007$) ero kehon rasvaprocentin (%) muutoksessa. Tarkastelemalla tuloksia havaittiin eri mittauskerroilla ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevät erot ($p=0,002$) kehon rasvaprocenteissa (%) tapahtuneissa muutoksissa. Mittaukset 1 ja 3

($p=0,002$) sekä 2 ja 3 ($p=0,012$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan rasvaprosentin (%) muutoksen suhteen (Taulukko 14).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä tilastollisesti merkitsevää ($p=0,267$) muutosta ei todettu. Kuopiolaisten nuorten kehon rasvaprosenttien (%) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä keskimäärin 31,1 %, kehon rasvaprosenteissa (%) ei ollut tapahtunut muutosta vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten kehon rasvaprosenttien (%) keskiarvo 28,7 %, kehon rasvaprosenteissa (%) oli tapahtunut vuoden aikana 0,4 %:n pienentyminen. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä varkautilaisilla nuorilla kehon rasvaprosenttien (%) keskiarvo oli 31,0 %, vuoden aikana kehon rasvaprosenteissa (%) oli tapahtunut 0,1 %:n vähennys. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten kehon rasvaprosenttien (%) keskiarvo oli 28,7 %, kehon rasvaprosenteissa (%) oli tapahtunut 0,7 %:n pienentyminen. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä todettiin merkitsevä muutos, erityisesti kuopiolaisilla nuorilla liikuntapainotteisessa ryhmässä rasvaprosenteissa (%) tapahtunut muutos oli suurempaa. Vastaavasti varkautilaisilla nuorilla liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten rasvaprosentti pieneni enemmän kuin ravitsemuspainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten (Taulukko 14).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä kaupungit yhdessä havaittiin eroja, jotka eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä ($p=0,051$) rasvaprosentin (%) muutoksen suhteen (Taulukko 14).

TAULUKKO 14. Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 (tytöt ja pojat) Kuopion ja Varkauden osalta kolmen eri mittauskerran jälkeen. Kokonaisotoksen koko vuonna 2007–2008 n=33. Kokonaisotoksen koko vuonna 2008–2009 n=41.

	Kaupunki	Ravitsemuspainotteinen		Liikuntapainotteinen		p-arvo	
		ryhmä		ryhmä			
		2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009
Suhteellinen paino (%) /ka	Kuopio	57,1	61,6	55,8	57,8		
(muutos/ %/ka)		(0,7)	(-1,3)	(0,3)	(-0,4)	p1=0,023	p1=0,023
Suhteellinen paino (%) /ka	Varkaus	58,9	38,8	51,1	43,5		
(muutos/ %/ka)		(-0,8)	(-1,3)	(-2,6)	(-0,2)	p1=0,023 p2=0,034 p3=0,594(N.S)	p1=0,023 p2=0,034 p3=0,293(N.S)
Rasva-prosentti (%) /ka	Kuopio	30,8	31,1	28,6	28,7		
(muutos/ %/ka)		(-0,1)	(+/-0)	(-0,4)	(-0,4)	p1=0,007	p1=0,007
Rasva-prosentti %/ka	Varkaus	32,2	31,0	31,9	28,7		
(muutos/ %/ka)		(-0,03)	(-0,1)	(-0,4)	(-0,7)	p1=0,007 p2=0,267(N.S) p3=0,356(N.S)	p1=0,007 p2=0,267(N.S) p3=0,051(N.S)

(p-arvo 0,05): Multivariate Tests; Pillais's Trace, Tests of Within-Subjects Effects: Greenhouse-Geisser, Multiple Comparisons: LSD

p1=Eri mittauskertojen välinen tilastollinen merkitsevyysero ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä

p2=Kuopion ja Varkauden välinen tilastollinen merkitsevyysero

p3=Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välinen tilastollinen merkitsevyysero

9.1.3 Pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2009

Tarkastelemalla vuonna 2007–2008 kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä kolmella eri mittauskerralla, nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,036$). Ravitsemus- ja liikuntainterventioiden

välillä havaittiin tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,010$) pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,010$) sekä 2 ja 3 ($p=0,041$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Vastaavasti mittausten 2 ja 3 ($p=0,021$) pihtipoimumittaustulokset (mm) eri paikkakuntien osalta poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan (Taulukko 15).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden välillä todettiin tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,021$). Kuopiolaisten nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 89,4 mm, pihtipoimumittaustuloksissa (mm) oli tapahtunut 0,4 mm:n suurentuminen vuoden aikana. Liikuntapainotteisen ryhmän pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 88,4 mm, nuorten pihtipoimumittaustuloksissa (mm) oli tapahtunut 1,4 mm:n kasvu vuodessa. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä varkautelaisten nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 88,4 mm, nuorten pihtipoimumittaustuloksissa (mm) oli tapahtunut 1,2 mm:n pienentyminen vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 84,6 mm, vastaavasti myös liikuntapainotteisessa ryhmässä pihtipoimumittaustuloksissa (mm) oli tapahtunut 3,4 mm:n pienentyminen vuoden aikana. Varkautelaisilla nuorilla pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtui pienentymistä enemmän kuin Kuopiolaisilla nuorilla (Taulukko 15).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä Kuopio ja Varkaus yhdessä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,729$) ei havaittu (Taulukko 15).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolme eri mittauskertaa tarkasteltaessa kaikki ryhmät yhdessä Kuopio, Varkaus, ravitsemus- ja liikuntapainotteiset ryhmät, havaittiin nuorten pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tilastollisesti merkitsevä ($p=0,036$) muutos. Tarkastelemalla tuloksia eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevät ($p=0,010$) erot pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,010$) sekä 2 ja 3 ($p=0,041$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan pihtipoimumittaustulosten (mm) suhteen.

Vastaavasti mittaukset 2 ja 3 ($p=0,021$) pihtipoimumittaustulokset (mm) eri paikkakuntien osalta poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan (Taulukko 15).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä todettiin merkitsevä ero pihtipoimumittaustuloksissa (mm) ($p=0,021$) tapahtuneissa muutoksissa. Erityisesti kuopiolaisten nuorten liikuntapainotteisessa ryhmässä todettiin pihtipoimumittaustuloksissa (mm) merkitsevä pienentyminen vuoden aikana verrattuna ravitsemuspainotteiseen ryhmään, lisäksi varkautelaisten nuorten ravitsemuspainotteisessa ryhmässä todettiin pihtipoimumittaustuloksissa (mm) pienentymistä enemmän vuoden aikana kuin liikuntapainotteisessa ryhmässä (Taulukko 15).

Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuopiolaisten nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 100,0 mm tuloksissa oli tapahtunut 0,9 mm:n pienentyminen vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 89,5 mm, vuoden aikana pihtipoimumittaustuloksissa (mm) oli tapahtunut 2,1 mm:n pienentyminen vuoden aikana. Varkautelaisten nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 82,1 mm, tuloksissa oli vuoden aikana tapahtunut 2,8 mm:n pienentyminen. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten pihtipoimumittaustulosten (mm) keskiarvo oli 76,2 mm, tulos oli pienentynyt vuoden aikana 1,6 mm (Taulukko 15.)

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Tarkastelemalla ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä paikkakunnat yhdessä tilastollinen merkitsevyys ($p=0,019$) oli havaittavissa eri ryhmien välillä kehon pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 15).

9.1.4 Vyötärön ympäryksen (cm) mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Vuonna 2007–2008 vyötärön ympärysmittaustuloksissa (cm) oli havaittavissa tarkasteltaessa kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, kolmen eri mittauskerran välillä muutosta, joka ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,057$). Kuitenkin nuorten vyötärön ympärysmittaustuloksissa (cm) kolmella eri mittauskerralla eri kaupunkien välillä muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,032$).

Tarkasteltaessa tuloksia eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevät ($p=0,019$) erot vyötärönympärysmittaustulosten (cm) suhteen. Vastaavasti eri paikkakuntien välillä todettiin interventioiden tilastollisesti merkitsevät ($p=0,020$) muutokset vyötärönympärysmittaustulosten (cm) muutoksen suhteen eri mittauskerroilla. Mittausten 1 ja 3 ($p=0,017$) välillä sekä mittausten 1 ja 3 eri paikkakuntien välillä ($p=0,026$) havaittiin tilastollisesti merkitsevät interventioiden muutokset vyötärönmittaustulosten (cm) suhteen (Taulukko 15).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden tilastollinen merkitsevyysero oli havaittavissa ($p=0,003$) vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuopiolaisten nuorten vyötärönympäryksen keskiarvo oli 95,5 cm, nuorten vyötärönympäryys oli kaventunut 0,7 cm vuoden aikana. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten vyötärönympäryksen keskiarvo oli 94,7 cm, nuorten vyötärönympäryys oli kasvanut 1,3 cm vuoden aikana. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä olleiden varkautelaisten nuorten vyötärönympäryksen (cm) keskiarvo oli 94,0 cm, nuorten vyötärönympäryys oli kaventunut 1,6 cm vuodessa. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten vyötärönympäryksen (cm) keskiarvo oli 92,3 cm, nuorten vyötärönympäryksessä (cm) oli tapahtunut 2,1 cm:n pienentyminen vuoden aikana. Varkautelaisten nuorten vyötärönympäryys (cm) kaventui merkitsevästi enemmän kuin kuopiolaisten nuorten vuoden aikana (Taulukko 15).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Tarkasteltaessa paikkakuntia yhdessä ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,721$) ei havaittu (Taulukko 15).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolmea eri mittauskertaa tarkasteltaessa kaikki ryhmät yhdessä Kuopio, Varkaus, ravitsemus- ja liikuntapainotteiset ryhmät, nuorten vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) havaittiin eroja, jotka eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä ($p=0,057$). Vastaavasti eri kaupunkien välillä oli muutos tilastollisesti merkitsevä ($p=0,032$). Tuloksia tarkasteltaessa eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevät ($p=0,019$) erot vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Vastaavasti eri

paikkakuntia tarkasteltaessa todettiin niiden välillä interventioiden tilastollisesti merkitsevät ($p=0,020$) muutokset vyötärönympärysmittaustulosten (cm) suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,017$) sekä mittaukset 1 ja 3 eri kaupunkien välillä ($p=0,026$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan vyötärönmittaustuloksissa (cm) tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 15).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä todettiin tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,003$). Nuorten vyötärönympärysmittaustulosten (cm) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuopiolaisilla nuorilla 96,5 cm, vyötärönympäryys oli kasvanut keskimäärin vuoden aikana 0,1 cm. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten vyötärönympäryksen (cm) keskiarvo oli 95,6 cm, vyötärönympäryys oli suurentunut 0,4 cm. Varkautelaisilla nuorilla vyötärönympäryksen (cm) keskiarvo oli 87,4 cm, vyötärönympäryys oli kaventunut keskimäärin vuoden aikana 0,1 cm. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten vyötärönympäryksen keskiarvo (cm) oli 81,2 cm, vuoden aikana vyötärönympäryys oli pienentynyt 0,2 cm. Varkautelaisilla nuorilla vyötärönympäryys (cm) kaventui merkitsevästi enemmän kuin kuopiolaisilla nuorilla vuoden aikana. Kuopiossa liikuntapainotteisen ryhmän nuorilla vyötärönympäryys (cm) kasvoi enemmän kuin ravitsemuspainotteisen ryhmän nuorilla. Varkaudessa liikuntapainotteisen ryhmän nuorilla vyötärönympäryys (cm) kaventui hieman enemmän ravitsemuspainotteisen ryhmän nuorilla (Taulukko 15).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä paikkakunnat yhdessä havaittiin tilastollinen merkitsevyysero ($p=0,018$) nuorten vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 15).

TAULUKKO 15. Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 (tytöt ja pojat) Kuopion ja Varkauden osalta kolmen eri mittauskerran jälkeen. Kokonaisotoksen koko vuonna 2007–2008 n=33. Kokonaisotoksen koko vuonna 2008–2009 n=41.

	Kaupunki	Ravitsemuspainotteinen		Liikuntapainotteinen		p-arvo	
		ryhmä		ryhmä			
		2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009
Pihtipoimu	Kuopio	89,4	100,0	88,4	89,5		
mm/ka							
(muutos/ mm/ka)		(0,4)	(-0,9)	(1,4)	(-2,1)	p1=0,036	p1=0,036
Pihtipoimu-	Varkaus	88,4	82,1	84,6	76,2		
mm/ka							
(muutos/ mm/ka)		(-1,2)	(-2,8)	(-3,4)	(-1,6)	p1=0,036	p1=0,036
						p2=0,021	p2=0,021
						p3=0,729(N.S)	p3=0,019
Vyötärön-	Kuopio	95,5	96,5	94,7	95,6		
ympäryys							
cm/ka							
(muutos/ cm/ka)		(-0,7)	(0,1)	(1,3)	(0,4)	p1=0,057(N.S)	p1=0,057(N.S)
Vyötärön-	Varkaus	94,0	87,4	92,3	81,2		
ympäryys							
cm/ka							
(muutos/ cm/ka)		(-1,6)	(-0,1)	(-2,1)	(-0,2)	p1=0,057(N.S)	p1=0,057(N.S)
						p2=0,003	p2=0,003
						p3=0,721(N.S)	p3=0,018

(p-arvo 0,05): Multivariate Tests; Pillais's Trace, Tests of Within-Subjects Effects: Greenhouse-Geisser, Multiple Comparisons: LSD

p1=Eri mittauskertojen välinen tilastollinen merkitsevyysero ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä

p2=Kuopion ja Varkauden välinen tilastollinen merkitsevyysero

p3=Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välinen tilastollinen merkitsevyysero

9.2 Nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneet muutokset neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin vuoden 2007–2008 ja 2008–2009 aikana ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä

9.2.1 Fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Vuonna 2007–2008 kolmella eri mittauskerralla tarkastelemalla kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoeroissa todettiin tilastollisesti merkitsevä muutos ($p=0,002$). Eri mittauskertoja tarkastelemalla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden tilastollisesti merkitsevät ($p=0,005$) erot nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoerojen muutoksen suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,001$) sekä mittaukset 2 ja 3 ($p=0,010$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoissa tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 16).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden välillä tilastollista merkitsevyyseroa ($p=0,247$) ei havaittu. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuopiolaisten nuorten fyysisen aktiivisuuskertoimen neljän vuorokauden keskiarvo oli 1,8. Fyysinen aktiivisuuskertoimen oli suurentunut 0,1 vuoden aikana. Vastaavasti liikuntapainotteisessa ryhmässä neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen keskiarvo oli 1,9, aktiivisuuskertoimen oli kohonnut vuoden aikana 0,02. Varkautelaisten nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 1,7, fyysinen aktiivisuuskertoimen oli suurentunut vuodessa 1,8. Liikuntapainotteisen ryhmän neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen keskiarvo oli 1,8, vuoden aikana fyysinen aktiivisuuskertoimen oli suurentunut 0,02 (Taulukko 16).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Vastaavasti ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä tarkasteltaessa paikkakuntia yhdessä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,553$) ei ilmennyt (Taulukko 16).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolmea eri mittauskertaa tarkasteltaessa kaikki ryhmät yhdessä Kuopio, Varkaus, ravitsemus- ja liikuntapainotteiset ryhmät nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoeroissa havaittiin tilastollisesti merkitsevä muutos ($p=0,002$). Tarkastelemalla tuloksia eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden tilastollisesti merkitsevät ($p=0,005$) erot nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoissa tapahtuneissa muutoksissa. Mittaukset 1 ja 3 ($p=0,001$) sekä mittaukset 2 ja 3 ($p=0,010$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoissa tapahtuneiden muutosten suhteen (Taulukko 16).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Tarkastelemalla Kuopiota ja Varkautta tilastollista merkitsevyyseroa ($p=0,247$) ei todettu nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvoissa tapahtuneiden muutosten suhteen, kuopiolaiset nuoret olivat kuitenkin liikuntapainotteisessa ryhmässä fyysisesti aktiivisempia kuin varkautelaiset nuoret. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisen ryhmän välillä ei merkitseviä eroja fyysisen aktiivisuuden suhteen havaittu, kuitenkin kuopiolaiset nuoret olivat fyysisesti aktiivisempia liikuntapainotteisessa ryhmässä kuin ravitsemuspainotteisessa ryhmässä, varkautelaiset nuoret olivat hieman fyysisesti aktiivisempia ravitsemuspainotteisessa ryhmässä kuin liikuntapainotteisessa ryhmässä vuoden aikana (Taulukko 16).

Kuopiossa ravitsemuspainotteisen ryhmän nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvo oli 1,7, keskiarvo oli pienentynyt vuoden aikana 0,1. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvo oli 1,99 eli 2,0, keskiarvo oli suurentunut vuoden aikana 0,2. Varkautelaisten nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 1,8, keskiarvo oli vuoden aikana suurentunut 0,01. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten neljän vuorokauden fyysisen aktiivisuuskertoimen (PAL/4vrk) keskiarvo oli 1,7, keskiarvo oli pienentynyt vuoden aikana 9,8 (Taulukko 16).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä paikkakunnat yhdessä tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,718$) ei havaittu (Taulukko 16).

9.2.2 Liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneet muutokset neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin (kcal/4vrk)

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Vuonna 2007–2008 kolmella eri mittauskerralla tarkastelemalla kaikkia ryhmiä yhdessä Kuopiota, Varkautta, ravitsemus- ja liikuntapainotteisia ryhmiä, nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p<0,001$). Tarkasteltaessa tuloksia eri mittauskerroilla havaittiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden välillä tilastollisesti merkitsevät ($p=0,012$) erot nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutoksessa. Mittaukset 1 ja 3 ($p<0,001$) sekä mittaukset 2 ja 3 ($p=0,042$) poikkesivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutoksen suhteen (Taulukko 16).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Kuopion ja Varkauden välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ($p=0,001$) ero nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) muutoksen suhteen. Kuopiolaisten nuorten neljän vuorokauden keskimääräinen kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä 3748,9 kcal, neljän vuorokauden keskimääräinen kokonaisenergiankulutus oli kasvanut 235,7 kcal vuoden aikana. Liikuntapainotteisen ryhmän nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli 3845,1 kcal. Neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli suurentunut 77,1 kcal vuodessa. Ravitsemuspainotteisessa ryhmässä varkautilaisten nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskimääräinen keskiarvo oli 3188,4 kcal. Nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli kasvanut vuoden aikana 38,0 kcal. Liikuntapainotteisessa ryhmässä olleiden nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli 3025,7 kcal. Nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo oli vuoden aikana kasvanut 34,6 kcal. Kuopiolaisten nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvon

keskimääräinen kasvu oli merkitsevästi suurempaa vuoden aikana kuin varkautelaisilla nuorilla (Taulukko 16).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008

Molempia kaupunkeja tarkastelemalla yhdessä ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä ei tilastollisesti merkitsevää ($p=0,793$) eroa havaittu (Taulukko 16).

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Vuonna 2008–2009 kolme eri mittauskertaa tarkasteltaessa kaikki ryhmät yhdessä Kuopio, Varkaus, ravitsemus- ja liikuntapainotteiset ryhmät nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p<0,001$). Tarkastelemalla tuloksia eri mittauskerroilla todettiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden tilastollisesti merkitsevät ($p=0,012$) erot nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutoksen suhteen. Mittaukset 1 ja 3 ($p<0,001$) sekä mittaukset 2 ja 3 ($p=0,042$) poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvojen muutosten suhteen (Taulukko 16).

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ($p=0,001$) muutos nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) suhteen. Kuopiolaisten nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo (kcal/4vrk) oli 3258,0 kcal ravitsemuspainotteisessa ryhmässä, keskiarvo oli pienentynyt vuoden aikana 5,5 kcal. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo (kcal/4vrk) oli 4328,7 kcal, keskiarvo oli vuoden aikana suurentunut 389,7 kcal. Varkaudessa nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo (kcal/4vrk) oli 3569,6 kcal ravitsemuspainotteisessa ryhmässä, keskiarvo oli suurentunut 100,7 kcal. Liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo (kcal/4vrk) oli 3045,1 kcal, keskiarvo oli suurentunut 29,3 kcal. Kuopiolaisilla nuorilla, erityisesti liikuntapainotteisessa ryhmässä, nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutus (kcal/4vrk) oli merkitsevästi suurempaa kuin varkautelaisilla nuorilla, vastaavasti varkautelaisilla nuorilla oli ravitsemuspainotteisessa ryhmässä neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutus (kcal/4vrk) suurempaa kuin kuopiolaisilla nuorilla

vuoden aikana. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä havaittiin eroja, mutta erot eivät olleet merkitseviä (Taulukko 16).

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä paikkakunnat yhdessä tilastollisesti merkitsevää ($p=0,807$) muutosta ei havaittu (Taulukko 16).

TAULUKKO 16. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 aloittaneiden nuorten (tytöt ja pojat) fyysisessä aktiivisuudessa (PAL/4vrk) ja neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoissa (kcal/4vrk) tapahtuneet muutokset vuoden 2007–2008 ja 2008–2009 aikana Kuopion ja Varkauden osalta kolmen eri mittauskerran jälkeen. Kokonaisotoksen koko vuonna 2007–2008 n=33. Kokonaisotoksen koko vuonna 2008–2009 n=41.

	Kaupunki	Ravitsemuspainotteinen		Liikuntapainotteinen		p-arvo	
		ryhmä		ryhmä			
		2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009	2007-2008	2008-2009
PAL/4vrk/ka (muutos/ PAL/4vrk/ka)	Kuopio	1,8 (0,1)	1,7 (-0,1)	1,9 (0,02)	2,0 (0,2)	p1=0,002	p1=0,002
PAL/4vrk/ka (muutos/ PAL/4vrk/ ka)	Varkaus	1,7 (1,8)	1,8 (0,01)	1,8 (0,02)	1,7 (-9,8)	p1=0,002 p2=0,247(N.S) p3=0,553(N.S)	p1=0,002 p2=0,247(N.S) p3=0,718(N.S)
Kokonais-energian-kulutus kcal/4vrk/ka (muutos/ kcal/4vrk/ka)	Kuopio	3748,9 (235,7)	3258,0 (-5,5)	3845,1 (77,1)	4328,6 (389,7)	p1<0,001	p1<0,001
Kokonais-energian-kulutus kcal/4vrk/ka (muutos/ kcal/4vrk/ka)	Varkaus	3188,4 (38,0)	3569,6 (100,7)	3025,7 (34,6)	3045,1 (29,3)	p1<0,001 p2=0,001 p3=0,793(N.S)	p1<0,001 p2=0,001 p3=0,807(N.S)

(p-arvo 0,05): Multivariate Tests; Pillais's Trace, Tests of Within-Subjects Effects: Greenhouse-Geisser, Multiple Comparisons: LSD

p1=Eri mittauskertojen välinen tilastollinen merkitsevyysero ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä

p2=Kuopion ja Varkauden välinen tilastollinen merkitsevyysero

p3=Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välinen tilastollinen merkitsevyysero

10 POHDINTA

10.1 Päätulosten tarkastelua

10.1.1 Nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneet muutokset

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Alku- ja loppumittausten välillä voitiin todeta vuoden aikana ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitsevät erot antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneissa muutoksissa vuosina 2007–2008 ja 2008–2009, lukuunottamatta vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneita muutoksia.

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Kuopion ja Varkauden välillä todettiin ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitsevät erot nuorten suhteellisessa painossa (%), pihtipoimumittaus- (mm) ja vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneissa muutoksissa. Varkaudessa nuorten suhteellinen paino (%) väheni merkitsevästi enemmän kuin Kuopiossa. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien osalta nuorten suhteellisen painon (%) muutos jäi Kuopiossa ja Varkaudessa alle kolmen prosentin. Varkautelaisilla nuorilla pihtipoimumittaus (mm) - ja vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtui merkitsevästi enemmän pienentymistä kuin kuopiolaisilla nuorilla vuoden aikana. Vastaavasti tarkasteltaessa vuotta 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitsevät erot Kuopion ja Varkauden välillä todettiin nuorten suhteellisessa painossa (%), pihtipoimumittaus (mm) - ja vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) tapahtuneiden muutosten suhteen. Kuopiolaisten nuorten suhteellinen paino (%) pieneni merkitsevästi enemmän kuin varkautelaisten nuorten. Kuitenkin varkautelaisten nuorten pihtipoimumittaus (mm) - ja vyötärönympärysmittaustuloksissa (cm) todettiin kaventumista merkitsevästi enemmän kuin kuopiolaisilla nuorilla.

Ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välisiä eroja tarkasteltaessa vuonna 2008–2009 Kuopiossa todettiin merkitsevä ero pihtipoimumittaustuloksissa (mm) ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä, liikuntapainotteisessa ryhmässä pihtipoimumittaustuloksissa (mm) tapahtui enemmän kaventumista kuin

ravitsemuspainotteisessa ryhmässä. Varkaudessa ravitsemuspainotteisessa ryhmässä nuorten pihtipoimiumittaustuloksissa (mm) tapahtui enemmän kaventumista kuin liikuntapainotteisessa ryhmässä.

Vastaavasti vyötärön ympärysmittaustuloksissa (cm) ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä todettiin merkitsevä ero. Kuopiossa liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten vyötärön ympärysmittaustulos hieman kasvoi ravitsemuspainotteiseen ryhmään verrattuna, Varkaudessa liikuntapainotteisessa ryhmässä nuorten vyötärön ympärysmittaustulos hieman kaventui enemmän kuin ravitsemuspainotteisessa ryhmässä. Samoin kuin tässä tutkimuksessa merkitseviä eroja antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneiden muutosten suhteen ovat saaneet Gately ym. (2000) ja Nemet ym. (2005) tutkimuksissaan ravitsemus- ja liikuntainterventioiden tutkimustulosten osalta. Nemet ym. (2005) käyttivät mittareina antropometrisia mittauksia, kestävyyskuntotestejä, fyysistä aktiivisuutta arvioivaa kyselyä ja ruokapäiväkirjoja. Muutokset jopa säilyivät vuoden seurannan jälkeen. Seuranta ei tässä pro gradu -tutkielmassa voitu todentaa. Pidempiaikaisella tuetulla ja tavoitteellisen toiminnalla olisi voitu saada enemmän ja pysyvämpiä positiivisia muutoksia nuorten antropometriin mittaustuloksiin, kuten Nemet ym. (2005) ja Patrick ym. (2006) ovat tutkimuksissaan todenneet pitkän aikavälin käyttäytymisen muutoksesta.

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Vuonna 2007–2008 ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitseviä eroja nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä ei todettu. Vanhempien nuorille antama tuki ja kannustus on saattanut jäädä liian vähäiseksi, vanhemmat eivät ole kotioloissa pyrkineet terveellisen ja monipuolisen ravitsemuksen noudattamiseen tai kannustaneet nuoria säännölliseen, fyysisen aktiivisuuteen. Vanhempien nuorille antaman tuen merkityksestä terveellisen ravitsemuksen ja fyysisen aktiivisuuden omaksumisessa on todettu myös Patrick ym. (2006) ja Savoye ym. (2007) tutkimuksissa.

Tässä tutkimuksessa ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä ei todettu ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitseviä eroja kuin ainoastaan vuonna 2008–2009 nuorten pihtipoimu (mm) – ja vyötärön ympärysmittaustulosten (cm) osalta. Gately ym. (2000) ja Gutin ym. (2002) tutkimuksissaan yhtyvät Nemet ym. (2005) tutkimustuloksiin antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneiden merkitsevien muutosten suhteen. Gutin ym. (2002) käyttivät mittareina kiihtyvyydestestejä, liikunta- ja ruokapäiväkirjoja.

10.1.2 Nuorten fyysisessä aktiivisuudessa, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutuksesta tapahtuneet muutokset neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvoihin

Alku- ja loppumittausten välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitsevät erot voitiin todeta alku- ja loppumittausten välillä vuoden aikana vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 nuorten fyysisessä aktiivisuudessa ja neljän vuorokauden kokonaisenergian kulutuksen keskiarvoissa tapahtuneissa muutoksissa.

Paikkakuntien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Fyysisessä aktiivisuudessa ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitseviä eroja eri paikkakuntien välillä ei todettu. Kokonaisenergian kulutuksessa tapahtuneissa muutoksissa voitiin todeta ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitsevä ero. Kuopiolaisten nuorten neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen (kcal/4vrk) keskiarvon keskimääräinen kasvu oli merkitsevästi suurempaa vuoden aikana vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 kuin varkautealaisilla nuorilla. Gutin ym. (2002) ovat todenneet tutkimuksessaan elintapaohjauksella ja kohtuu- tai raskastehoisella fyysisellä aktiivisuudella saavutettavan enemmän positiivisia eroja antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneiden muutosten suhteen, kuin pelkällä ravitsemusohjauksella.

Ryhmien välillä tapahtuneet muutokset vuonna 2007–2008 ja 2008–2009

Ravitsemus- ja liikuntainterventioiden merkitseviä eroja ei voitu todeta nuorten fyysisessä aktiivisuudessa tai kokonaisenergian kulutuksessa tapahtuneissa muutoksissa ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien välillä. Tutkimustulokset poikkeavat aikaisempien tutkimusten tuloksista. Patrick ym. (2006) tulosten mukaan istumiseen käytetty aika väheni merkittävästi ravitsemus- ja liikuntaohjausta saavassa ryhmässä verrattuna kontrolliryhmään. Myös Nemet ym. (2005) havaitsivat tutkimuksessaan yhden vuoden seurannan jälkeen fyysisen aktiivisuuden jopa lisääntyneen ravitsemus- ja liikuntapainotteisten interventioryhmien osalta verrattuna kontrolliryhmään.

10.2 Vertailua aikaisempien tutkimusten tuloksiin

Tämän tutkimuksen tulokset poikkeavat osittain aikaisemmista tutkimustuloksista. Gutin ym. (2002) totesivat tutkimuksessaan nuorten sydän- ja verenkiertoelimistön kunnon kohenemisen kahdeksan kuukauden tutkimuksen aikana raskastehoista fyysistä aktiivisuutta harjoittavassa

ryhmässä, lisäksi Gately ym. (2000) havaitsivat merkitsevät muutokset fyysisen suorituskyvyn suhteen jopa vain kahdeksan viikon aikana. Patrick ym. (2006) totesivat istumiseen käytetyn ajan merkittävän vähenemisen ravitsemus- ja liikuntaohjausta saavassa ryhmässä verrattuna kontrolliryhmään. Lisäksi Nemet ym. (2005) havaitsivat yhden vuoden seurannan jälkeen fyysisen aktiivisuuden jopa lisääntyneen interventioryhmien osalta verrattuna kontrolliryhmään. Tässä tutkimuksessa ei todettu fyysisen aktiivisuuden merkitsevää lisääntymistä ravitsemus- tai liikuntapainotteisten ryhmien osalta, myöskään erikseen Kuopiossa tai Varkaudessa ei todettu fyysisen aktiivisuuden merkitsevää kasvua. Fyysisen aktiivisuuden kasvamattomuus saattaa liittyä tutkimuksen alkurekrytointiin liittyviin ongelmiin, tutkittavia oli varsin vähän, jakoa tyttöihin ja poikiin ei voitu tämän vuoksi tehdä, joten vertaisten nuorten osuus on saattanut jäädä liian pieneksi. Vastaavasti vanhempien roolimallina olo on saattanut jäädä liian vähäiseksi esimerkiksi kotona vanhempien esimerkki ja kannustus monipuolisen ja säännöllisen fyysisen aktiivisuuden harrastamiseen. Vanhempien aktiivisen tuen ja positiivisen roolimallin merkitys on todettu myös Patrick ym. (2006) ja Savoye ym. (2007) tutkimuksissa.

10.3 Tutkimustulosten hyödynnettävyys

Tämän pro gradu -tutkielman tulosten mukaan ravitsemus- ja liikuntainterventioilla voidaan saavuttaa positiivisia muutoksia nuorten suhteellisessa painossa (%), kehon rasvakoostumuksessa ja kokonaisenergiankulutuksessa tapahtuneissa muutoksissa sekä edistää terveellisiä ravitsemus- ja liikuntatapoja. Tulokset ovat samankaltaisia aikaisempien tutkimustulosten kanssa, joiden mukaan elintapainterventioilla voidaan edistää nuorten terveellistä ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymistä sekä saada positiivisia muutoksia antropometriin mittaustuloksiin sosiaalisen osallistumisen, mahdollisuuksien antamisen, pystyvyyden ja itseluottamuksen kehittämällä erilaisissa liikuntalajeissa (Gately ym. 2000).

Elintapaohjaus, joka liittyy oppimiseen ja käyttäytymisen muuttamiseen, tietoon terveellisestä ravitsemuksesta ja liikunnasta, lihavuuteen liittyvistä psykososiaalisista tekijöistä, opetteluun ongelmanratkaisu- ja puolustuskeinoista, yhdistettynä ohjattuun fyysiseen aktiivisuuteen on todettu voivan saavuttavan parhaimmat tulokset nuorten elintapojen muutoksessa, kuin pelkällä yleisellä elintapaohjauksella. Ravitsemus- ja liikuntapäiväkirjoilla voidaan edistää ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymisen seuranta. Vanhempien roolimallin on havaittu edistävän nuorten terveellisten elintapojen omaksumista. Aikaisemmat tutkimustulokset

tukevat päätelmää pitkän aikavälin käyttäytymisen muutoksesta tuetulla ja tavoitteellisella toiminnalla. Nuorena aloitetun säännöllisen ja ohjatun fyysisen aktiivisuuden on todettu säilyvän aikuisiälle asti. (Aarnio ym. 2002; Gutin ym. 2002; Nemet ym. 2005; Telama ym. 2005; Patrick ym. 2006.) Tässä pro gradu -tutkielmassa pitkän aikavälin muutoksia nuorten elintapojen muutoksessa ei voitu seurata.

10.4 Tutkimuksen reliabiliteetti, validiteetti ja tutkimustulosten yleistettävyyys

Tämän pro gradu -tutkielman aineistona oli osa vuonna 2006 aloitetun Elmeri-projektin aineistosta. Vuonna 2007–2008 ja 2008–2009 aineistoa kerättiin antropometrisista mittaustuloksista kolmella eri mittauskerralla samojen tutkijoiden toimesta. Tämä lisäsi tutkimustulosten luotettavuutta. Vuonna 2008–2009 tapahtui vaihtelua pro gradu -tutkielman tekijöiden aineiston keruun osalta. Tutkimustulokset on analysoitu saman tutkijan toimesta pro gradu -tutkielmassa. Projektin toteutuksesta vastasi Huoltoliitto ry (Helsinki).

Projekti toteutettiin perhekeskeisenä ja siihen osallistui 12–18-vuotiaita vapaaehtoisia nuoria, joiden suhteellinen paino oli välillä +40 % – +100 % kasvukäyrätilastojen keskiarvosta. Perhekeskeisyys ja tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuus, organisoitu toiminta ja vahva sosiaalinen osallistuminen antoivat lisäarvoa tutkimustulosten luotettavuudelle. Kehitysasteeltaan varhaisesta murrosiästä myöhäiseen murrosikään olevien 12–18-vuotiaiden nuorten pysyminen tutkimuksessa koko vuoden ajan mahdollistui. Tutkimukseen osallistui nuoria melko suurella ikäjakaumalla. Eri ikäryhmiin jakaminen olisi lisännyt tutkimustulosten luotettavuutta.

Tutkielman luotettavuutta ja tutkimustulosten yleistettävyyttä heikentää tutkimuksen alussa tutkittavien rekrytoimiseen liittyvät ongelmat. Tutkittavien tapausten määrä jäi varsin pieneksi sukupuolittain ja ikäryhmittäin eri kaupunkien kesken molempina vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 aloittaneiden ryhmien osalta. Tämän vuoksi myöskään jakoa tyttöihin ja poikiin tai tarkempaa ikäryhmäkohtaista jakoa ei voitu tehdä. Tutkittavien melko suuri ikäjakauma vähensi tutkimustulosten luotettavuutta. Nuoret olivat murrosiän eri kehitysasteissa. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä oli varsin sama määrä nuoria, kun ikäryhmittäistä tai jakoa tyttöihin ja poikiin ei tehty. Tutkittavia oli kuitenkin varsin vähän molemmissa ryhmissä sekä Kuopion että Varkauden osalta. Seurantamittauksia ei voitu ottaa mukaan tutkimukseen, koska seurantamittauksiin ei osallistunut riittävästi nuoria.

Seurantaliikuntapäiväkirja-analyysit jäivät samoista syistä suorittamatta. Molempien vuosien 2007–2008 ja 2008–2009 aloittaneiden ravitsemus- ja liikuntapainotteisten ryhmien nuorilta puuttui yksittäisiä antropometrisia mittaustuloksia tai/ja liikuntapäiväkirjamerkintöjä. Vastaavasti BMI:n mittaustuloksia ei voitu käyttää tutkittavien määrän pienuuden vuoksi. Nämä nuoret jätettiin niiltä osin tutkimusaineiston analysoinnissa pois. Tämä lisäsi tutkimustulosten luotettavuutta ja vähensi tulosten virhemahdollisuuksia.

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkimusmenetelminä käytettiin suhteellisen painon ja kehon rasvakoostumuksen muutosten arviointiin antropometrisia mittauksia eli painoindeksiä (BMI), vyötärön ympärysmittausta sekä pihtipoimiumittauksia olkavarren ojentajan-, hauislihaksen-, lavanalus- sekä suoliluun harjanteen ihopoimuista. Kehon koostumuksen arvio perustui ihopoimujen summasta saatavaan ennusteyhtälöön, jota myös Durnin ja Rahaman (1967) sekä Bouchard ym. (1983) olivat tutkimuksissaan käyttäneet. Antropometriset mittaukset ja niistä tehdyt laskusuoritukset suoritettiin saman tutkijan toimesta samoilla mittausvälineillä joka mittauskerralla, mikä lisäsi tutkimuksen luotettavuutta ja tutkimuksessa käytettyjen menetelmien pätevyyttä. Elintapainterventiomalli toistettiin samanlaisena vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä, mikä osaltaan lisäsi tutkimuksen luotettavuutta ja käytettyjen mittareiden pätevyyttä.

Fyysistä aktiivisuutta, liikunnan ja arkiaktiivisuuden vaikutusta päivittäiseen kokonaisenergiankulutukseen sekä siinä tapahtuneita muutoksia tarkasteltiin Bouchard ym. (1983) aktiivisuuskyselyn avulla, jota UKK-instituutissa Tampereella käytössä oleva liikuntapäiväkirja mukailee. Pro gradu -tutkielmassa liikuntapäiväkirjat käsittivät kaksi arkipäivää, torstain ja perjantain sekä kaksi viikonloppupäivää, lauantain ja sunnuntain. Bouchard ym. (1963), Pate ym. (2003) ja Ridley ym. (2008) tutkimusten mukaan fyysistä aktiivisuutta kuvaava liikuntapäiväkirja oli pätevä mittari mittaamaan nuorten perusaineenvaihdunnassa, kokonaisenergiankulutuksessa ja fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneita muutoksia. Vastaavasti Pate ym. (2003) ja Bouchard ym. (1983) tutkimustulosten mukaan kolmen vuorokauden liikuntapäiväkirja-analyysi oli pätevä mittari arvioimaan nuorten fyysistä aktiivisuutta ja intensiteettiä. Kun taas Trost ym. (2000) tutkimuksen mukaan luotettavaan fyysisen aktiivisuuden objektiiviseen arviointiin vaadittiin vähintään nuorilla seitsemän vuorokautta, mukaan lukien arkipäivät ja viikonloppupäivät. Tutkimuksessa käytettiin askelmittaria fyysisen aktiivisuuden mittarina. Toisaalta Ainsworth

ym. (2000) ja Ridley ym. (2008) ovat tutkimuksissaan päätyneet tulokseen, jonka mukaan energiankulutuksen arviointi on tarkempaa ryhmätasolla kuin yksittäisten ihmisten kesken.

Nuorten raportoidessa fyysistä aktiivisuutta liikuntapäiväkirjoihin oli saattanut tapahtua subjektiivisia fyysisen aktiivisuuden ali- tai yliarviointeja yksilöllisistä eroista johtuen, erityisesti fyysisen aktiivisuuden subjektiivisen kokemisen luonteesta johtuen, mitkä saattoivat heikentää fyysistä aktiivisuutta mittaavan mittarin pätevyyttä ja lisätä tulosten virhemahdollisuutta ja heikentää tutkimustulosten luotettavuutta. Subjektiiviset raportointivirheet saattoivat liittyä esimerkiksi fyysiseen aktiivisuuteen käytetyn ajan ja tehon virhearviointeihin kahdessa samanlaisessa suorituksessa. Vastaavia tuloksia Chinapaw ym. (2009) totesivat tutkimuksessaan. Nuorten todettiin aliraportoivan istumista vaativiin aktiviteetteihin vietetyn ajan käyttöä ja yliraportoivan fyysiseen aktiivisuuteen käytetyn ajan. Nuoret saattavat myös ali- tai yliraportoida oman painonsa, tässä tutkimuksessa tutkimustulosten luotettavuutta lisäsi saman tutkijan toimesta suoritettavat antropometriset mittaukset. Tämä on todettu myös aiemmissa tutkimuksissa. Ainsworth ym. (2000) ja Ridley ym. (2008) tarkastelivat tutkimuksissaan energiankulutusta, MET-kertoimia ja energiankulutuksen arviointia. Tutkimusten mukaan energiankulutuksen arvioinnissa oli otettava huomioon yksilölliset erot, jotka saattavat aiheuttaa ali- tai yliarviointeja energiankulutukseen esimerkiksi kehon paino, rasvakudoksen osuus, ikä, sukupuoli, fyysisen aktiivisuuden teho, maantieteelliset ja ympäristölliset olosuhteet. Vastaavia tuloksia yksilöllisten erojen merkityksestä on todennut myös Spadano ym. (2003) tutkimuksessaan. Pro gradu –tutkielmassa ei huomioitu tutkittavien määrän pienuuden vuoksi tutkittavien sukupuolta, perhetaustaa, vanhempien koulutusta, elinoloja tai ympäristöllisiä tekijöitä, jotka olisivat voineet osaltaan syventää saatuja tutkimustuloksia ja lisätä tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkielmassa oli huomioitu viikonloppupäivien merkitys arvioitaessa fyysistä aktiivisuutta ja energiankulutusta. Fyysinen aktiivisuus ja kokonaisenergiankulutus vaihteli yksilökohtaisesti arkipäivien ja viikonloppupäivien mukaisesti. Tämä on todettu myös aiempien tutkimusten perusteella. Bouchard ym. (1983) tutkimustulosten mukaan vuorokaudenaikaista energiankulutusta ja fyysistä aktiivisuutta arvioitaessa oli huomioitava vaihtelut arkipäivien ja viikonloppupäivien välillä. Jotkut ovat fyysisesti aktiivisempia arkipäivinä, toiset taas viikonloppupäivinä. (Bouchard ym. 1983.)

Tutkimustulosten analysointiin käytettiin tilastollisia analyysimenetelmiä, joita oli käytetty vastaavissa aiemmissa tutkimuksissa kuten esimerkiksi Gately ym. (2000) ja Nemet ym. (2005), tämä lisäsi osaltaan tutkimustulosten luotettavuutta. Pro gradu -tutkielman tutkimustulokset antavat varsin yhteneväisiä tuloksia aikaisempiin ravitsemus- ja liikuntainterventiotutkimuksiin nähden. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin jako tapahtui satunnaistamalla, kuitenkin varsinaista kontrolliryhmää ei ollut, mikä vähentää tulosten vertailukelpoisuutta randomoituihin kontrolloituihin interventiotutkimuksiin nähden esimerkiksi Patrick ym. (2006) ja Savoye ym. (2007) tutkimuksiin nähden. Satunnaistamalla ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin voitiin kuitenkin tarkastella karkeasti vuoden aikana tapahtuneita ryhmäkohtaisia eroja.

Tämän pro gradu -tutkielman tulokset ovat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten tuloksien kanssa kuten Gately ym. (2000) ja Nemet ym. (2005) ovat tutkimuksissaan todenneet elintapainterventioilla voidaan edistää nuorten terveellistä ravitsemus- ja liikuntakäyttäytymistä sekä saada positiivisia muutoksia antropometriin mittaustuloksiin sosiaalisen osallistumisen, mahdollisuuksien antamisen, pystyvyyden ja itseluottamuksen kehittämisellä erilaisissa liikuntalajeissa. Tuloksia voidaan pitää tältä osin vertailukelpoisina ja yleistettävänä aikaisempiin samankaltaisiin tutkimuksiin viitaten, vaikkakin tutkimuksen otoskoko täytyy ottaa huomioon.

10.5 Tutkimuksen eettisyys

Elmeri-projektissa ja pro gradu -tutkielmassa oli eettiset asiat ja hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen otettu huomioon. Elmeri -projektiin ja siitä tehtävään tutkimukseen oli haettu Kuopion yliopistosairaalan sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan lupa. Tutkimuseettinen toimikunta oli todennut, että tutkimus oli tieteellisesti perusteltu ja suunnitelmassa oli huomioitu keskeiset eettiset näkökohdat asianmukaisesti. Tutkimus oli suunniteltu hyvän kliinisen tutkimustavan mukaisesti ja se noudatti voimassa olevaa lainsäädäntöä eli laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 488/1999, henkilötietolaki 523/1999 ja laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992. Nuorille ja vanhemmille oli lähetetty kirjallinen tiedote tutkimuksesta. Tiedotteesta kävi ilmi tutkimuksen tarkoitus, kulku, tutkimukseen liittyvät hyödyt ja riskit, luottamuksellisuuteen liittyvät asiat, tietojen säilyttämiseen ja hävittämiseen liittyvät asiat, tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuus, tutkimustuloksista tiedottaminen, lisätietojen saamista varten yhteystiedot projektityöntekijään ja tutkimuksesta vastaavaan

tutkijaan. Kirjallinen tutkimuslupa oli pyydetty vanhemmilta ja nuorilta. Psykologi arvioi projektikuntoisuuden tutkimuksen alussa kaikilta tutkimukseen osallistuvilta nuorilta strukturoidulla haastattelulla yksilökäynnin yhteydessä. Tarvittaessa nuoret ohjattiin psykiatrille tai kuntoutuslääkärille. Koko tutkimuksen ajan tutkimukseen osallistuvien projektityöntekijöiden ja tutkijoiden oli seurattava nuorten psyykkistä tilannetta. Tämä oli Kuopion yliopistollisen sairaalan nuorisopsykiatrian tulosityksikön osaston ylilääkärin kanta tutkimukseen.

Tutkittavia nuoria käsiteltiin tutkimuksessa tutkimusnumerokoodeilla, joilla turvattiin tutkittavien yksittäisten tutkittavien tunnistettamattomuus. Lopulliset tulokset raportoitiin ryhmätasolla, joka turvasi osaltaan tutkittavien tunnistettamattomuuden. Tutkimustiedostoa säilytettiin Huoltoliitossa lukitussa tilassa, joka hävitettiin tutkimus- ja loppuraportin laatimisen jälkeen. Tutkimuksen lopussa kaikkien tutkimukseen osallistujien, projektityöntekijän, projektipäällikön ja muiden tutkijoiden tietokoneelta tuhottiin tutkimustiedostot, paperiset tulosteet tuhottiin tutkimussuunnitelmassa ennaltamäärätyllä Fellowes Powershred C-220C -paperisilppurilla.

10.6 Jatkotutkimusehdotuksia

Jatkotutkimuksissa tulee kiinnittää huomiota jo tutkimuksen lähtötilanteessa riittävään ryhmäkokoon, tyttöjen ja poikien pienempään ikävaihteluun ja yhtäläiseen määrään sekä tarkempaan ikäryhmäkohtaiseen jakoon. Myös perhetaustan, vanhempien koulutuksen, työllisyystilanteen ja elinympäristön huomiointi voisi antaa syvällisempää tietoa nuorten lähtötilanteesta. Ravitsemus- ja liikuntapainotteisiin ryhmiin satunnaistaminen toteutui tässä tutkimuksessa, mutta kontrolliryhmän olemassaololla saataisiin enemmän vertailukelpoista tutkimustietoa aikaisempiin tutkimuksiin, kuten esimerkiksi Nemet ym. (2005), Patrick ym. (2006) ja Savoye ym. (2007) tutkimuksiin.

Tässä tutkimuksessa käytetyt mittarit olivat varsin päteviä mittaamaan nuorten antropometrisissa mittaustuloksissa tapahtuneita muutoksia sekä perusaineenvaihdunnassa, kokonaisenergiankulutuksessa sekä fyysisessä aktiivisuudessa vuoden aikana tapahtuneita muutoksia. Elintapainterventioiden toistaminen molempina vuosina samanlaisena toi tutkimukseen luotettavuutta. Tutkimuksen kohteena olivat kuitenkin eri nuoret vuosina 2007–2008 ja 2008–2009 aloittaneissa ryhmissä. Jatkotutkimuksissa voisi kohdentaa samojen

tutkittavien tarkastelun kahden vuoden ajanjaksolle, jolloin myös tutkittavien seurantamittaukset mahdollistuisivat paremmin, vastaavasti otoskoko olisi suurempi, tutkittavien rekrytointi ja pysyminen seurantamittauksissa saattaisi onnistua paremmin. Lisäksi ryhmä- ja paikkakunta-kohtainen tarkastelu voisi tuoda syvällisempää ja tarkempaa tietoa. Jatkotutkimuksen ravitsemus- ja liikuntainterventioista voisi toteuttaa myös pidentämällä seuranta-aikaa mukailen Aarnio ym. (2002) ja Gately ym. (2000) tutkimuksia.

LÄHTEET

Aalberg, V., Siimes, M.A. Nuoret ja nuoret aikuiset. Nuoruusiän kehitystapahtumat. Teoksessa Koskenvuo K (toim) Sairauksien ehkäisy. 2.uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus, 2003:770-771.

Aarnio, M., Winter, T., Peltonen, J., Kujala, U.M., Kaprio, J. Stability of leisure-time physical activity during adolescence-a longitudinal study among 16-, 17- and 18-year-old Finnish youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2002;12(3):179-185 [Viitattu 17.2.2011] <http://onlinelibrary.wiley.com>

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irvin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Basset, D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D.R., Leon, A.S. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise. Official Journal of the American College of Sports Medicine* 2000;32(9):498-516 [Viitattu 22.2.2011] <http://www.ovidsp.uk.ovid.com/>

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. *Molecular Biology of the Cell*. 5th edition. The United States of America: GS, Garland Science, Taylor and Francis Group, 2008.

Borg, P., Fogelholm, M., Hiilloskorpi, H. *Liikkujan ravitsemus-teoriasta käytäntöön*. Helsinki: Edita Prima Oy, 2004.

Bouchard, C., Tremblay, A., Leblanc, C., Lortie, G., Savard, R., Theriault, G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1983;37:461-467 [Viitattu 20.5.2009] <http://www.ajcn.org/>

Britten, P., Marcoe, K., Yamini, S., Davis, C. Development of food intake patterns for the MyPyramid Food Guidance System. *Journal of Nutrition Education & Behaviour* 2006;38(6):78-92 [Viitattu 28.2.2011] <http://web.ebscohost.com>

Cambell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R.B. Biology. 8th edition. The United States of America: Pearson International Edition, Benjamin Cummings, 2008.

Chinapaw, M.J.M., Sloomaker, S.M., Schuit, A.J., Van Zuidam, M., Van Mechelen, W. Reliability and validity of the Activity Questionnaire for Adults and Adolescents (AQuAA). BMC. Medical Research Methodology 2009;9(58) [Viitattu 11.3.2011] <http://www.biomedcentral.com/>

Crocker, P.R.E., Sabiston, C.M., Kowalski, K.C., McDonough, M.H., Kowalski, N. Longitudinal Assessment of the Relationship Between Physical Self-Concept and Health-Related Behaviour and Emotion in Adolescent Girls. Journal of Applied Sport Psychology 2006;18(3):185-200 [Viitattu 21.5.2009] <http://web.ebscohost.com/>

Durnin, J.V.G.A., Rahaman, M.M. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. Institute of Physiology. The University Glasgow W2. British Journal Nutrition 1967;21:681-689.

Ebbeling, C.B., Pawlak, D.B., Ludwig, D.S. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. The Lancet 2002;360(93331):473-482 [Viitattu 12.5.2009] <http://www.sciencedirect.com/>

Freedman, D.S., Wang, J., Ogden, C.L., Thornton, J.C., Mei, Z., Pierson, R.N., Dietz, W.H., Horlick, M. The prediction of body fatness by BMI and skinfold thickness among children and adolescents. Annals of Human Biology 2007;34(2):183-194 [Viitattu 20.5.2009] <http://search.ebscohost.com/>

Gately, P.J., Cooke, C.B., Butterly, R.J., Knight, C., Carrol, S. The Acute Effects of an Educational Camp Program on Obese Children. Pediatric Exercise Science 2000;12(4):413-423 [Viitattu 12.5.2009] <http://web.ebscohost.com/>

Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C.R., Bauman, M., Allison, J., Kang, H-S., Litaker, M.S. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2002;75(5):818-826 [Viitattu 21.2.2011] <http://www.ajcn.org/>

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 2007.

Janssen, I., Katzmarzyk, T.T., Srinivasan, S.R., Chen, E., Malina, R.M., Bouchard, C., Berenson, G.S. Combined Influence of Body Mass Index and Waist Circumference on Coronary Artery Disease Risk Factors Among Children and Adolescents. *Pediatrics* 2005;115 (6):1623-1630 [Viitattu 20.5.2009] <http://search.ebscohost.com/>

Kaltiala-Heino, R.K., Kautiainen, S., Virtanen, S.M., Rimpelä, A., Rimpelä, M. Has the adolescents' weight concern increased over 20 years? *European Journal of Public Health* 2003;13(1):4-5 [Viitattu 23.2.2011] <http://eurpub.oxfordjournals.org/cgi/>

Katajamäki, E. Terveen lapsen ja nuoren kehitys, hoito ja ohjaus. Teoksessa Koistinen P, Ruuskanen S, Surakka T (toim) Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Gummerus, 2004:72.

Kautiainen, S., Rimpelä, A., Vikat, A., Virtanen, S.M. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *International Journal of Obesity* 2002;26 (2):544-552 [Viitattu 20.5.2009] <http://www.nature.com/>

Kiiskinen, U., Vehko, T., Matikainen, K., Natunen, S., Aromaa, A. Terveysten edistämisen mahdollisuudet. Vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2008:1 [Viitattu 12.5.2009] <http://www.stm.fi/pdf>

Klesges, L. M., Dzewaltowski, D. A., Glasgow, R. E. Review of external Validity Reporting in childhood Obesity Prevention Research. *American Journal of Preventive Medicine* 2008; 34(3):216-223 [Viitattu 12.5.2009] <http://www.sciencedirect.com/>

Kukkonen-Harjula, K., Vuori, I. Fyysinen aktiivisuus sairauksien ehkäisyssä, hoidossa ja kuntoutuksessa. Teoksessa Kunnamo I, Alenius H, Hermanson E, Jousimaa JP, Teikari M, Varonen H (toim) Lääkäriin käsikirja. 9.painos. Jyväskylä: Duodecim, 2008:681.

Moore, L.L., Gao, Di., Bradlee, M. Loring., Cupples, L. Adrienne., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M.H., Hood, M.Y., Singer, M.R., Ellison, R.C. Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? Preventive Medicine 2003;37(1):10-17 [Viitattu 12.5.2009] <http://www.sciencedirect.com/>

Nemet, D., Barkan, S., Epstein, Y., Friedland, O., Kowen, G., Eliakim, A. Short- and Long – Term Beneficial Effects of a combined Dietary-Behavioral-Physical Activity Intervention for the Treatment of Childhood Obesity. Pediatrics 2005;115(4):443-449 [Viitattu 12.5.2009] <http://web.ebscohost.com/>

Nummenmaa, L. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy, 2009.

Nurmi, P. Seksuaalisuuden kehitys ja sen tukeminen hoitotyössä. Teoksessa Koistinen P, Ruuskanen S, Surakka T (toim) Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Gummerus, 2004:81.

Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry. 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7-18-vuotiaille. Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä [Viitattu 12.3.2009] <http://www.nuorisuomi.fi/pdf>

Paganus, A. Lapsen ravitsemus. Teoksessa Koistinen P, Ruuskanen S, Surakka T (toim) Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Gummerus, 2004:127.

Pate, R.R., Ross, R., Downa, M., Trost, S., Sirard, J.R. Validation of a 3-Day Physical Activity Recall Instrument in Female Youth. Pediatric Exercise Science 2003;15(3):257-265 [Viitattu 20.5.2009] <http://web.ebscohost.com/>

Patrick, K., Calfas, K.J., Norman, G.J., Zabinski, M.F., Sallis, J.F., Rupp, J., Covin, J., Cella, J. Randomized Controlled Trial of a Primary Care and Home-Based Intervention for Physical Activity and Nutrition Behaviours. PACE+ for Adolescents. Arch Pediatric Adolescents Medicine 2006;160(2):128-136 [Viitattu 17.2.2011] <http://archpedi.ama-assn.org/>

Raustorp, A., Mattsson, E., Svensson, K., Ståhle, A. Physical activity, body composition and physical self-esteem: a 3-year follow-up study among adolescent in Sweden. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 2006;6(4):258-266 [Viitattu 21.5.2009] <http://web.ebscohost.com/>

Ridley, K., Ainsworth, B.E., Olds, T.S. Development of a Compendium of Energy Expenditures for Youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2008;5(45) [Viitattu 22.2.2011] <http://www.ijbnpa.org/>

Rimpelä, A., Rainio, S., Pere, L., Saarni, L., Kautiainen, S., Kaltiala-Heino, RK., Lintonen, T., Rimpelä, M. Suomalaisten nuorten terveys 1977-2003. Suomen Lääkärilehti 2004;59(44):4229-4235 [Viitattu 20.5.2009] <http://www.fimnet.fi/>

Roemmich, J.N., Clark, P.A., Walter, K., Patrie, J., Weltman, A., Rogol, A.D. Pubertal alterations in growth and body composition. V. Energy expenditure, adiposity, and fat distribution. American Journal Physiology Endocrinology Metabolism 2000;279(6):E1426-1435 [Viitattu 18.2.2011] <http://www.ajpendo.physiology.org/cgi/>

Savoie, M., Shaw, M., Dziura, J., Tamborlane, W.V., Rose, P., Guandalini, C., Goldberg-Gell, R., Burgert, T.S., Cali, A.M.G., Weiss, R., Caprio, S. Effects of a Weight Management Program on Body Composition and Metabolic Parameters in Overweight Children. A Randomized Controlled Trial. JAMA: The Journal of the American Medical Association 2007;297(24):2697-2701 [Viitattu 14.2.2011] <http://jama.ama-assn.org/cgi/>

Spadano, JL., Must, A., Bandini, LG., Dallal, GE., Diez, WH. Energy cost of physical activities in 12-y-old girls: MET values and influence of body weight. International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders 2003;27(12):1528-1533 [Viitattu 21.2.2011] <http://www.nature.com/>

Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Lasten lihavuus. Käypähoito-suositus. Duodecim 2005;121(18):2016-2024 [Päivitetty 30.1.2008] [Viitattu 12.5.2009] <http://www.kaypahoito.fi/>

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä. Aikuisten lihavuus. Käypähoitosuositus. Duodecim 2002;118(10):1076-88 [Päivitetty 10.3.2006] [Viitattu 12.5.2009] <http://www.kaypahoito.fi/>

Tapanainen, P., Lapsen normaali ja poikkeava kasvu. Teoksessa Kunnamo I, Alenius H, Hermanson E, Jousimaa JP, Teikari M, Varonen H (toim) Lääkärin käsikirja. 9.painos. Jyväskylä: Duodecim, 2008:1110-1111, 1115-1116, 1129.

Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., Raitakari, O. Physical activity from childhood to adulthood: A 21-year tracking study. American Journal of Preventive Medicine 2005;28(3):267-273 [Viitattu 17.2.2011] <http://onlinelibrary.wiley.com>

Terho, P. Nuoret ja nuoret aikuiset. Terveysneuvonta. Teoksessa Koskenvuo K (toim) Sairauksien ehkäisy. 2.uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus, 2003:51.

The Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2008. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Be Active, Healthy, and Happy! U.S. Department of Health and Human Services [Viitattu 25.2.2011] <http://www.health.gov/paguidelines>

The 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee. 2010. Dietary Guidelines for Americans 2010. The U.S. Department of Agriculture and the U.S. Department of Health and Human Services [Viitattu 25.2.2011] <http://www.cnpp.usda.gov/publications/>

Trost, S.G., Pate, R.R., Freedson, P.S., Sallis, J.F., Taylor, W.C. Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? Medicine & Science in Sports & Exercise 2000;32(2):426-432 [Viitattu 12.3.2011] [http:// ovidsp.uk.com/](http://ovidsp.uk.com/)

Turconi, G., Guarcello, M., Maccarini, L., Bazzano, R., Zaccardo, A., Roggi, C. BMI values and other anthropometric and functional measurements as predictors of obesity in a selected group of adolescents. *European Journal of Nutrition* 2006;45(3):136-143 [Viitattu 21.5.2009] <http://search.ebscohost.com/>

Tutkimuseettinen Neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsitteleminen. 2.painos. Helsinki:2002 [Viitattu 12.3.2011] <http://pro.tsv.fi/>

Tverin, H., Yläkouluikäisten nuorten Elämän- ja Painonhallintaohjelma, Elmeri. Projektisuunnitelma. Helsinki: Huoltoliitto ry, 2006 [Viitattu 21.5.2009] <http://www.huoltoliitto/kehittamistoiminta/Elmeri.fi/>

Tverin, H., Yläkouluikäisten nuorten Elämän- ja Painonhallinta -projekti, Elmeri. Helsinki: Huoltoliitto ry, 2010 [Päivitetty 12.1.2010] [Viitattu 14.3.2011] <http://www.huoltoliitto/kehittamistoiminta/Elmeri.fi/>

Valtioneuvosto. Terveyden edistämisen hallituksen politiikkaohjelma. 2007. Päivitetty 17.2.2008 [Viitattu 12.5.2009] <http://www.valtioneuvosto.fi/pdf>

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2005. Suomalaiset ravitsemussuositukset-ravinto ja liikunta tasapainoon. P, Puska., J, Hirn., P, Hakala., K, Hasunen., S, Heiskanen., M, Lahti-Koski., P.R, Lausmaa., K, Leminen., A, Lemström., M, Manninen., H, Mykkänen., S, Männistö., L, Packalen., M, Pyykkö., E.L, Ryhänen., S, Ryyänen., A, Savisalo., R, Tainio., R, Kara. Helsinki: Edita Publishing Oy, 2005 [Päivitetty 31.5.2007] [Viitattu 12.5.2009] <http://wwwb.mmm.fi/ravitsemusneuvottelukunta/pdf>

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2008. Kouluruokailusuositus. P, Puska., P, Hakala., S, Heiskanen., J, Hirn., M, Lahti-Koski., M, Manninen., A, Marniemi., H, Mykkänen., S, Männistö., J, Nuutila., K, Pethman., M, Pyykkö., E.L, Ryhänen., S, Ryyänen., S, Sarlio-Lähteenkorva., A, Savisalo., K, Vaihia. Helsinki: Savion Kirjapaino Oy, 2008 [Viitattu 12.5.2009] <http://wwwb.mmm.fi/pdf>

Vermorel, M., Vermet, J., Bitar, A., Fellmann, N., Coudert, J. Daily energy expenditure, activity patterns, and energy costs of the various activities in French 12-16-y-old adolescents in free living conditions. *European Journal of Clinical Nutrition* 2002;56(9):819-829 [Viitattu 22.2.2011] <http://www.nature.com/>

LIITTEET

ELMERI-PROJEKTIN OHJELMARUNKO

LIITE 1

Elmerin ohjelma

Alla olevasta taulukosta käy ilmi Elmeri-projektin ohjelmarunko.

Hankkeeseen osallistuvat nuoret sijoitettiin sattumanvaraisesti kahteen eri ryhmään. Toisessa ryhmässä ohjaus painottuu enemmän liikuntaan ja toisessa ravitsemus- ja ruoanvalmistusopetukseen.

ELMERin ohjelmarunko	
Kevät - kesä 2008	Uusien osallistujien rekrytointi
Elokuu 2008	Alkuhaastattelut
Syyskuu 2008	Viikonlopun mittainen aloitusleiri
Syyskuu – joulukuu	Nuorille ohjausta 1 x vko arki-iltana. Viime vuoden ryhmälle 2 seurantaohjauskertaa syksyn aikana
Tammikuu 2009	Talvileiri
Tammikuu - kesäkuu	Nuorille ohjausta 2-4 x kk
Kesäkuu 2009	Päätösleiri
Syksy 2009	2-3 seurantapaamista arki-iltoina

Lähde: Tverin 2010

ELINTAPAININTERVENTIO
LIIKUNTAPAINOTTEINEN RYHMÄ

LIITE 2/1

Kuopion ryhmä (2008 aloittaneet)



17.9.	Ulkoliikuntaa / pelejä	Klubitalo
24.9.	Sähly Vanhempainilta Klubitalolla klo 17	Steiner-koulu
1.10	Pelejä	Steiner-koulu
5.10.	Ulkoilupäivä Tervaruukin maastossa. Kokoontuminen parkkipaikalle Neulaniementien varteen Ajo ohje: Käänny yliopiston ja Microtekniikan välistä kulkevalle Neulaniementielle. Tie muuttuu hiekkatieksi. Asevarikon jälkeen tien oikealla puolella on parkkipaikka, johon kokoontumme.	Tervaruukin maasto
22.10.	Kuntosali / uinti	Niiralan uimahalli
29.10.	Kiipeily	Kuopio-halli
5.11.	Pelejä Vanhempainilta Klubitalolla klo 17	Steiner-koulu
12.11.	Pizza-ilta	Klubitalo
19.11.	Jousiammunta	Kotkankallion väestösuoja
29.11.	Toimintapäivä nuorille ja vanhemmille klo 9-14	Paikka ilm. myöhemmin
10.12.	Keilailua ja sen jälkeen ravintolaan syömään. Huom! Kesto normaalia pidempi, eli klo 17- n. 19.30	Keilahalli

Viikonloppuna ohjelmaa on n. klo 9-14.30

Arkisin tapaamiset alkavat klo 17 ja kestävät 1-1,5 h

Lähde: Tverin 2010

LIITE 2/2

Kuopion ryhmä (2008 aloittaneet) Liikuntapainotteinen ryhmä



Pvm	Sisältö	Paikka
7.1.	Kuntosali / uinti	Keskustan uimahalli
15.1-18.1.	Talvileiri. Katso leirikutsu sivun alalaidasta	Kunnonpaikka
21.1.	Kuntosali/uinti	Keskustan uimahalli
28.1.	Keilailu	Keilahalli
4.2.	Tex-Mex-ruokaa	Klubitalo
11.2.	Ammunta Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Ilmoitetaan myöhemmin
18.2.	Salibandy klo 18-19 HUOM! Aloitetaan tuntia myöhemmin	Kuopio-Halli
22.2.	Talviliikuntapäivä klo 9-14. Kokoonnutaan Klubitalolle klo 9. Eväiden teon jälkeen lähdetään laskettelijoiden ja mäenlaskijoiden kanssa Antikkalaan ja luistelijat menevät luistelemaan. Kokoonnutaan kaikki syömään Antikkalan laavulle, jonne päivä myös päättyy n. klo 14.	Klubitalo / Antikkala
11.3.	Nyrkkeily Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Ilmoitetaan myöhemmin
25.3.	Jousiammunta	Kotkankallion väestösuoja
8.4.	Salibandya ja sisäliikuntaa Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Kuopio-Halli
22.4.	Hampurilaisia ja lettuja	Klubitalo
29.4.	Kuntosali/uinti	Keskustan uimahalli
8.-10.5.	Loppuleiri	
13.5.	Päätöstilaisuus nuorille ja vanhemmille	

Arkisin tapaamiset alkavat aina klo 17 ja kestävät 1-1,5 tuntia. **Poikkeuksena ruokaryhmän ohjaus 4.2. ja liikuntaryhmän ohjaus 18.2. Kuopio-Hallilla, jolloin aloitetaan klo 18.** Viikonloppuna pidettävien tapaamisten kesto on n. klo 9-14

LIITE 2/3

Varkauden ryhmä (2008 aloittaneet)

Ohjaukset alkavat tiistaisin aina klo 17 ja kestävät n. 1-1,5 tuntia
Viikonloppuina ohjaukset alkavat klo 9 ja kestävät n. klo 14.30 saakka

Liikuntapainotteinen ryhmä

PVM	Sisältö	Paikka
30.9.	Sulkaalloa ja sählyä	Urheilutalo
7.10.	Kuntosali/uinti	Uimahalli
11.10	Luontoliikuntapäivä ja erälounas sekä PaintBallia Eräleirikeskuksella Törrölänmäellä klo 9-14.30. Katso ajo-ohje sivun alalaidasta. Varustus: Säänmukainen ulkoiluvälinevarustus ja KUMPPARIT	Eräleirikeskus
21.10.	Keilaus Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Urheilutalo
28.10.	Kuntonyrkkeily	Paikka ilm. myöhemmin
4.11.	Koripalloa ja muita sisäpelejä Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Urheilutalo
11.11.	Kiinalaista ruokaa ja leivontaa	Päiviönsaaren koulu
18.11.	Jousiammunta	Pitkälänniemen kartano (kts. ajo-ohje alalaidasta)
2.12.	Kuntosali/uinti	Uimahalli
9.12.	Keilailu + ravintolassa käynti Huom! kesto normaalia pidempi, eli n. klo 17-19.30	Urheilutalo
13.12.	Toimintapäivä nuorille ja vanhemmille klo 9-14.30	Paikka ilm. myöhemmin

Ajo-ohje eräleirikeskukseen: **Törrölänmäentie 71, 78500 Varkaus**

Lähde Varkauden keskustasta kohti Könönpeltoa. Nouse Könönpellon rampille ja lähde kohti Kuroloa. Aja Kurolantietä n. kilometri ja käänny Suursuontielle. Aja Suursuontietä reilu kilometri ja käänny Törrölänmäentielle. Törrölänmäentien alalaidasta on opasteet Eräleirikeskukselle. Tien varressa on punaiset ulkohuussit. Pysähdy tähän kohti tien viereen levikkeelle.

Ajo-ohje Pitkälänniemen kartanoon: Aja Päiviönsaaresta valtatie 23:sta Joensuuun päin n. 3 km, käänny Könönpellon rampille. Käänny vasemmalle, Könönpelto pohjoinen, sillan yli ja heti oikealle Atolantielle, ensimmäisestä risteyksestä vasempaan Pitkälänniemen tielle. Risteyksessä on posti, apteekki ym. Aja n. 1,5 km, kunnes vasemmalla aukeaa pelto. Käänny vasemmalle Niskaselänkadulle, risteyksessä on myös musta kyltti "Pitkälänniemi". Aja tien päähän vanhan maalaistalon pihaan. Olet perillä. Toimistotilat ovat päärakennuksessa, kokous- ja koulutustilat löydät punaisesta Pehtoorin talosta.

Lähde: Tverin 2010

LIITE 2/4

Varkauden ryhmä (2008 aloittaneet)

Ohjaukset alkavat tiistaisin aina klo 17 ja kestävät n. 1-1,5 tuntia
Viikonloppuina ohjaukset alkavat klo 9 ja kestävät n. klo 14.30 saakka

Liikuntapainotteinen ryhmä

PVM	Sisältö	Paikka
13.1.	Sisäpelejä	Urheilutalo
20.1.	Kuntosali /uinti	Uimahalli
29.1.- 1.2.	Talvileiri Tanhuvaaran urheiluopistolla. Kts. leirikutsu sivun alareunasta	Tanhuvaaran urheiluopisto
3.2.	Tex-Mex-ruokaa	Päiviönsaaren koulu
10.2.	Luistelua	Kisapuiston luistelurata Kuoppakankaalla
17.2.	Keilaus Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Urheilutalo
21.2.	Toimintapäivä klo9-14.30. Kokoonnutaan klo 9 Päiviönsaaren koululle, jossa tehdään eväät ja jutellaan vähän ruoka-asioista. Iltapäiväksi mennään Vattuvuorelle laskettelemaan, mäkeä laskeman tai luistelemaan. Siellä myös syödään eväät. Päivä päättyy n. klo 14.30 Vattuvuorelle	Päiviönsaaren koulu/ Vattuvuori
10.3.	Pelejä	Urheilutalo
24.3.	Kuntosali/uinti Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Uimahalli
7.4.	Keilaus	Urheilutalo
21.4.	Pastaa ja pizzaa Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Päiviönsaaren koulu
5.5.	Pelejä	Urheilutalo
19.5.	Jalkapalloa	Ilmoitetaan myöhemmin
22.- 24.5.	Loppuleiri	
26.5.	Päätöstilaisuus nuorille ja vanhemmille	

Lähde: Tverin 2010

**ELINTAPAININTERVENTIO
RAVITSEMUSPAINOTTEINEN RYHMÄ**

LIITE 3/1



Kuopion ryhmä

17.9.	Hedelmäsalaattia ja rahkaa	Klubitalo
24.9.	Kokkisota: reseptien suunnittelu Vanhempainilta Klubitalolla klo 17	Klubitalo
1.10.	Kokkisota: Ruuanvalmistus ja voittajan julistus	Klubitalo
5.10.	Ulkoilupäivä Tervaruukin maastossa. Kokoontuminen parkkipaikalle Neulaniementien varteen Ajo ohje: Käänny yliopiston ja Microtekniikan välistä kulkevalle Neulaniementielle. Tie muuttuu hiekkatieksi. Asevarikon jälkeen tien oikealla puolella on parkkipaikka, johon kokoontumme.	Tervaruukin maasto
22.10.	Pizzailta	Klubitalo
29.10.	Tex-Mexiä ja tortilloja	Klubitalo
5.11.	Kiinalaista/aasialaista ruokaa Vanhempainilta Klubitalolla klo 17	Klubitalo
12.11.	Kuntosali/uinti	Keskustan uimahalli
19.11.	Hampurilaisia ja roskaruokaa	Klubitalo
29.11.	Toimintapäivä nuorille ja vanhemmille klo 9-14	Paikka ilm. myöhemmin
10.12.	Keilailua ja sen jälkeen ravintolaan syömään. Huom! Kesto normaalia pidempi, eli klo 17- n. 19.30	Keilahalli

Ruokaohjauspainotteinen ryhmä

Arkisin tapaamiset alkavat klo 17 ja kestävät n. 1,5 h

Viikonloppuna ohjelmaa on klo 9-14

Lähde: Tverin 2010

LIITE 3/2



Kuopion ryhmä (2008 aloittaneet) Ruokaohjauspainotteinen ryhmä

Pvm	Sisältö	Paikka
7.1.	Joululoman kuulumiset ja kevyttä ruokaa kalasta	Klubitalo
15.- 18.1.	Talvileiri. Katso leirikutsu sivun alalaidasta	Kunnonpaikka
21.1.	Cocktail-kutsut	Klubitalo
28.1.	Terveellisiä aamupaloja	Klubitalo
4.2..	Salibandya klo 18. HUOM! Aloitetaan tuntia myöhemmin	Kuopio-Halli
11.2..	Karkkeja ja herkkuja Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Klubitalo
18.2.	Pastaruokia	Klubitalo
22.2..	Talviliikuntapäivä klo 9-14. Kokoonnutaan Klubitalolle klo 9. Eväiden teon jälkeen lähdetään laskettelijoiden ja mäenlaskijoiden kanssa Antikkalaan ja luistelijat menevät luistelemaan. Kokoonnutaan kaikki syömään Antikkalan laavulle, jonne päivä myös päättyy n. klo 14.	Klubitalo/Antikkala
11.3.	Lettukestit Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Klubitalo
25.3.	Leivontaa	Klubitalo
8.4.	Terveellisiä versioita rasvaisista ruuista Vanhempainilta klo 17 Klubitalolla	Klubitalo
22.4.	Sulkapalloa ja voimistelua	Kuopio-Halli
29.4.	Grillausta	Sovitetaan myöhemmin
8.-10.5.	Loppuleiri	
13.5.	Päätöstilaisuus nuorille vanhemmille	

Arkisin tapaamiset alkavat aina klo 17 ja kestävät 1-1,5 tuntia. **Poikkeuksena ruokaryhmän ohjaus 4.2. ja liikuntaryhmän ohjaus 18.2. Kuopio-Hallilla, jolloin aloitetaan klo 18.** Viikonloppuna pidettävien tapaamisten kesto on n. klo 9-14

Lähde: Tverin 2010

LIITE 3/3**Varkauden ryhmä (2008 aloittaneet)**

Ohjaukset alkavat tiistaisin aina klo 17 ja kestävät n. 1-1,5 tuntia
Viikonloppuina ohjaukset alkavat klo 9 ja kestävät n. klo 14.30 saakka

Ruokaohjauspainotteinen ryhmä

PVM	Sisältö	Paikka
30.9.	Kokkisota: reseptien suunnittelu	Päiviönsaaren koulu
7.10.	Kokkisota: ruuanlaitto ja voittajan julistus	Päiviönsaaren koulu
11.10.	Luontoliikuntapäivä ja erälounas sekä PaintBallia Eräleirikeskuksella Törrölänmäellä klo 9-14.30. Katso ajo-ohje sivun alalaidasta. Varustus: Säänmukainen ulkoiluvarustus ja KUMPPARIT	Eräleirikeskus
21.10.	Pizzailta	Päiviönsaaren koulu
28.10.	Aasialaista ruokaa	Päiviönsaaren koulu
4.11.	Karkit ja jälkkärit	Päiviönsaaren koulu
11.11.	Sulkapalloa ja koripalloa	Urheilutalo
18.11.	Tex-Mex-ruokaa	Päiviönsaaren koulu
2.12.	Cocktail-kutsut	Päiviönsaaren koulu
9.12.	Keilailu + ravintolassa käynti Huom! kesto normaalia pidempi, eli n. klo 17-19.30	Urheilutalo
13.12.	Toimintapäivä nuorille ja vanhemmille klo 9-14.30	Paikka ilm. myöhemmin

Ajo-ohje eräleirikeskukseen:

Törrölänmäentie 71
78500 Varkaus

Lähde Varkauden keskustasta kohti Könönpeltoa. Nouse Könönpellon rampille ja lähde kohti Kurolaa. Aja Kurolantietä n. kilometri ja käänny Suursuontielle. Aja Suursuontietä reilu kilometri ja käänny Törrölänmäentielle. Törrölänmäentiellä on opasteet Eräleirikeskukselle. Tien varressa on punaiset ulkohuussit. Pysähdy tähän kohti tien viereen levikkeelle.

Lähde: Tverin 2010

LIITE 3/4

Varkauden ryhmä (2008 aloittaneet)

Ohjaukset alkavat tiistaisin aina klo 17 ja kestävät n. 1-1,5 tuntia
Viikonloppuina ohjaukset alkavat klo 9 ja kestävät n. klo 14.30 saakka

Ruokaohjauspainotteinen ryhmä

PVM	Sisältö	Paikka
13.1.	Joululoman kuulumiset ja kevyttä ruokaa kalasta	Päiviönsaaren koulu
20.1.	Aihe sovitaan edellisellä viikolla	Päiviönsaaren koulu
29.1.- 1.2.	Talvileiri Tanhuvaaran urheiluopistolla. Kts. leirikutsu sivun alareunasta	Tanhuvaaran urheiluopisto
3.2.	Pelejä	Urheilutalo
10.2.	"Roskaruokaa" ,eli hampurilaisia, yms.	Päiviönsaaren koulu
17.2.	Hyvää ja helppoa arkiruokaa Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Päiviönsaaren koulu
21.2.	Toimintapäivä klo9-14.30. Kokoonnutaan klo 9 Päiviönsaaren koululle, jossa tehdään eväät ja jutellaan vähän ruoka-asioista. Iltapäiväksi mennään Vattuvuorelle laskettelemaan, mäkeä laskeman tai luistelemaan. Siellä myös syödään eväät. Päivä päättyy n. klo 14.30 Vattuvuorelle	Päiviönsaaren koulu/ Vattuvuori
10.3.	Kolmen ruokalajin juhla-ateria	Päiviönsaaren koulu
24.3.	Leivontaa Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Päiviönsaaren koulu
7.4.	Terveellisiä aamupaloja	Päiviönsaaren koulu
21.4.	Jousiammunta Vanhempainilta Päiviönsaaren koululla klo 17	Pitkälänniemen kartano. Kts.ajo-ohje Elmerin nettisivuilta www.huoltoliitto.fi
5.5.	Lettuja ja vohveleita	Päiviönsaaren koulu
19.5.	Grillausta	Ilmoitetaan myöhemmin
22.- 24.5.	Loppuleiri	
26.5.	Päätöstilaisuus nuorille ja vanhemmille	

Lähde: Tverin 2010

LIITETAULUKOT

TUTKIMUSAINEISTO

LIITE 4/1, LIITETAULUKKO 1

LIITETAULUKKO 1. Tutkimusaineisto. Vuonna 2007–2008 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä aloittaneet nuoret jaoteltuna kaupungin, vuoden, sukupuolen ja iän mukaan

Kaupunki	Vuosi 2007–2008	Sukupuoli Ikä (vuosina)	Ravitsemuspainotteinen ryhmä (n)	Liikuntapainotteinen ryhmä (n)
Kuopio	2007–2008	Tytöt		
		12–15	0	0
		16–18	3	1
Yhteensä			3	1
Kuopio	2007–2008	Pojat		
		12–15	3	5
		16–18	4	3
Yhteensä			7	8
Yhteensä	2007–2008		10	9

LIITETAULUKKO 2

LIITETAULUKKO 2. Tutkimusaineisto. Vuonna 2007–2008 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä aloittaneet nuoret jaoteltuna kaupungin, vuoden, sukupuolen ja iän mukaan

Kaupunki	Vuosi 2007–2008	Sukupuoli Ikä (vuosina)	Ravitsemuspainotteinen ryhmä (n)	Liikuntapainotteinen ryhmä (n)
Varkaus	2007–2008	Tytöt		
		12–15	1	4
		16–18	4	1
Yhteensä			5	5
Varkaus	2007–2008	Pojat		
		12–15	0	1
		16–18	2	1
Yhteensä			2	2
Yhteensä	2007–2008		7	7

LIITE 4/2, LIITETAULUKKO 3

LIITETAULUKKO 3. Tutkimusaineisto. Vuonna 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä aloittaneet nuoret jaoteltuna kaupungin, vuoden, sukupuolen ja iän mukaan

Kaupunki	Vuosi 2008–2009	Sukupuoli Ikä (vuosina)	Ravitsemuspainotteinen ryhmä (n)	Liikuntapainotteinen ryhmä (n)
Kuopio	2008–2009	Tytöt		
		12–15	4	0
		16–18	1	0
Yhteensä			5	0
Kuopio	2008–2009	Pojat		
		12–15	7	10
		16–18	0	1
Yhteensä			7	11
Yhteensä	2008–2009		12	11

LIITETAULUKKO 4

LIITETAULUKKO 4. Tutkimusaineisto. Vuonna 2008–2009 ravitsemus- ja liikuntapainotteisissa ryhmissä aloittaneet nuoret jaoteltuna kaupungin, vuoden, sukupuolen ja iän mukaan

Kaupunki	Vuosi 2008–2009	Sukupuoli Ikä (vuosina)	Ravitsemuspainotteinen ryhmä (n)	Liikuntapainotteinen ryhmä (n)
Varkaus	2008–2009	Tytöt		
		12–15	4	4
		16–18	0	0
Yhteensä			4	4
Varkaus	2008–2009	Pojat		
		12–15	5	5
		16–18	0	0
Yhteensä			5	5
Yhteensä	2008–2009		9	9

LIIKUNTAPÄIVÄKIRJA

LIITE 5/1, LIITETAULUKKO 5/1

LIITETAULUKKO 5. Liikuntapäiväkirja yhden tutkittavan osalta liikuntapainotteisessa ryhmässä torstain, perjantain, lauantain ja sunnuntain osalta. Taulukossa fyysistä aktiivisuutta kuvaavat arvot muutettuna MET-kertoimiksi. Kokonaisenergiankulutuksen kerroin, aktiivisuuskerroin, perusaineenvaihdunta ja arvio koko vuorokauden kokonaisenergiankulutuksesta laskettuna. Liitetaulukossa 5/4 laskettuna lisäksi neljän vuorokauden kokonaisenergiankulutuksen keskiarvo.

TUTKIMUSNUMERO E3508

TORSTAI 21.8.2008

tunnit (kello)	minuutit 00-15	MET- kerroin	minuutit 15-30	MET- kerroin	minuutit 30-45	MET- kerroin	minuutit 45-60	MET- kerroin	MET ka. / t
00 - 01		1		1		1		1	1
01 - 02		1		1		1		1	1
02 - 03		1		1		1		1	1
03 - 04		1		1		1		1	1
04 - 05		1		1		1		1	1
05 - 06		1		1		1		1	1
06 - 07		1		1		1,5		1,5	1,25
07 - 08		1,5		7		7		1,5	4,25
08 - 09		1,5		1,5		1,5		2	1,625
09 - 10		1,5		1,5		1,5		2	1,625
10 - 11		1,5		1,5		1,5		2	1,625
11 - 12		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
12 - 13		1,5		1,5		1,5		2	1,625
13 - 14		5		5		5		5	5
14 - 15		5		5		5		5	5
15 - 16				5		5		5	5
16 - 17		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
17 - 18		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
18 - 19		11		11		11		11	11
19 - 20		11		11		1,5		1,5	6,25
20 - 21		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
21 - 22		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
22 - 23		1		1		1		1	1
23 - 24		1		1		1		1	1
Kokonaisenergian kulutuksen kerroin									59,75
Aktiivisuuskerroin (PAL)									2,489583
Energiankulutus ilman vuorokauden fyysisiä aktiviteetteja 10,335MJ/vrk=2460,7138kcal/vrk=									2461kcal/vrk
Arvio koko vuorokauden energiankulutuksesta 6126,152065kcal/vrk=									6126kcal/vrk

LIITE 5/2, LIITETAULUKKO 5/2

PERJANTAI 22.8.2008

tunnit (kello)	minuutit 00-15	MET- kerroin	minuutit 15-30	MET- kerroin	minuutit 30-45	MET- kerroin	minuutit 45-60	MET- kerroin	MET ka. / t
00 - 01		1		1		1		1	1
01 - 02		1		1		1		1	1
02 - 03		1		1		1		1	1
03 - 04		1		1		1		1	1
04 - 05		1		1		1		1	1
05 - 06		1		1		1		1	1
06 - 07		1		1		1		1	1
07 - 08		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
08 - 09		1,5		1,5		7		7	4,25
09 - 10		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
10 - 11		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
11 - 12		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
12 - 13		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
13 - 14		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
14 - 15		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
15 - 16		1,5		2		2		1,5	1,75
16 - 17		2		3		3		2	2,5
17 - 18		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
18 - 19		3		2		1,5		1,5	2
19 - 20		1,5		1,5		2		2	1,75
20 - 21		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
21 - 22		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
22 - 23		1		1		1		1	1
23 - 24		1		1		1		1	1
Kokonaisenergian kulutuksen kerroin									36,25
Aktiivisuuserroin (PAL)									1,510417
Energiankulutus ilman vuorokauden fyysisiä aktiviteetteja 10,335MJ/vrk=2460,7138kcal/vrk=									2461kcal/vrk
Arvio koko vuorokauden energiankulutuksesta 3716,703135kcal/vrk=									3717kcal/vrk

LIITE 5/3, LIITETAULUKKO 5/3

LAUANTAI 23.8.2008

tunnit (kello)	minuutit 00-15	MET- kerroin	minuutit 15-30	MET- kerroin	minuutit 30-45	MET- kerroin	minuutit 45-60	MET- kerroin	MET ka. / t
00 - 01		1		1		1		1	1
01 - 02		1		1		1		1	1
02 - 03		1		1		1		1	1
03 - 04		1		1		1		1	1
04 - 05		1		1		1		1	1
05 - 06		1		1		1		1	1
06 - 07		1		1		1		1	1
07 - 08		1		1		1,5		1,5	1,25
08 - 09		1,5		1,5		2		2	1,75
09 - 10		2		2		1,5		1,5	1,75
10 - 11		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
11 - 12		2		2		2		2	2
12 - 13		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
13 - 14		1,5		2		2		2	1,875
14 - 15		3		3		3		3	3
15 - 16		3		3		3		3	3
16 - 17		2		3		3		3	2,75
17 - 18		1,5		1,5		2		2	1,75
18 - 19		2		2		2		2	2
19 - 20		3		3		3		3	3
20 - 21		3		2		2		2	2,25
21 - 22		2		2		2		2	2
22 - 23		3		2		2		1,5	2,125
23 - 24		1		1		1		1	1
Kokonaisenergian kulutuksen kerroin									41,5
Aktiivisuuserroin (PAL)									1,729167
Energiankulutus ilman vuorokauden fyysisiä aktiviteetteja 10,335MJ/vrk=2460,7138kcal/vrk=									2461kcal/vrk
Arvio koko vuorokauden energiankulutuksesta 4254,984279kcal/vrk=									4255kcal/vrk

LIITETAULUKKO 5/4, LIITETAULUKKO 5/4

SUNNUNTAI 24.8.2008

tunnit (kello)	minuutit 00-15	MET- kerroin	minuutit 15-30	MET- kerroin	minuutit 30-45	MET- kerroin	minuutit 45-60	MET- kerroin	MET ka. / t
00 - 01		1		1		1		1	1
01 - 02		1		1		1		1	1
02 - 03		1		1		1		1	1
03 - 04		1		1		1		1	1
04 - 05		1		1		1		1	1
05 - 06		1		1		1		1	1
06 - 07		1		1		1		1	1
07 - 08		1		1		1		1	1
08 - 09		1		1		1		1	1
09 - 10		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
10 - 11		2		3		3		3	2,75
11 - 12		4		4		4		3	3,75
12 - 13		4		4		3		2	3,25
13 - 14		4		4		4		4	4
14 - 15		1,5		1,5		2		2	1,75
15 - 16		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
16 - 17		2		2		2		1,5	1,875
17 - 18		1,5		2		2		1,5	1,75
18 - 19		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
19 - 20		3		3		2		1,5	2,375
20 - 21		1,5		1,5		1,5		1,5	1,5
21 - 22		1		1		1		1	1
22 - 23		1		1		1		1	1
23 - 24		1		1		1		1	1
Kokonaisenergian kulutuksen kerroin									39,5
Aktiivisuuserroin (PAL)									1,645833
Energiankulutus ilman vuorokauden fyysisiä aktiviteetteja 10,335MJ/vrk=2460,7138kcal/vrk=									2461kcal/vrk
Arvio koko vuorokauden energiankulutuksesta 4049,924796kcal/vrk=									4050kcal/vrk
Arvio neljän vuorokauden energiankulutuksesta 4536,941069kcal/4vrk=									4537kcal/4vrk