

# KESTÄVYYSJUOKSIJANAISEN RAVINTOSEURAN- TA

Pekka Matomäki  
Leena Pirkola

LBIP008 Ravitseminen ja liikunta  
Kevät 2016  
Liikuntabiologian laitos  
Jyväskylän yliopisto

# TIIVISTELMÄ

Pekka Matomäki, Leena Pirkola (2016). Kestävyysjuoksijanaisen ravintoseuranta. Liikunta-biologian laitos, Jyväskylän yliopisto, seminaarityö, 25s, 1 liite.

Tämän seminaarityön tarkoitus oli seurata nuoren kestävyysjuoksijanaisen ravitsemusta kuuden päivän ajalta ja analysoida tulokset nykysuositusten valossa. Analysoinnin pohjalta urheilijalle annettiin käytännöllisiä parannusehdotuksia ravitsemukseen lajin vaatimukset huomioiden.

Tutkittavan keskimääräinen päivittäinen ravitsemus oli pääosin kestävyysurheilijan suosituksien mukainen. Energiansaanti oli tasapainossa energiankulutuksen kanssa ja energiara-vintoaineet asettuivat suositusrajojen sisälle. Kestävyysurheilijalle tärkeä hiilihydraattien saanti oli 5,6 g/kg/vrk, mikä on suositusten mukaan riittävä kestävyysjuoksijalle. Myös proteiinin määrä 2,2 g/kg/vrk oli riittävä takaamaan palautumisen harjoituksista. Rasvan saannissa (2g/kg/vrk) ei ollut huomautettavaa.

Tutkittavan kivennäisaineiden saanti oli pääosin hyvällä tasolla; ainoastaan rauta ja kromi olivat hieman urheilijasuosituksien alapuolella. Vitamiineista C-, D- ja E-vitamiini olivat niin ikään alarajoilla. Ateriat sijoittuivat päivään hieman epätasaisesti, ja palautumisateriointi oli epäsäännöllistä. Tulosten perusteella tutkittavalle annettiin ohjeita miten kiinnittää pa-remmin huomiota yksittäisiä harjoituksia ympäröivien aterioiden ajoittamiseen ja sisältöön. Lisäksi kalan määrää ohjeistettiin lisättävän.

Avainsanat: kestävyysjuoksu, ravitsemus, hiilihydraatti.

# Sisällys

1 JOHDANTO . . . . .	1
1.1 Keskimatkan kilpailut ja niiden vaatimukset . . . . .	1
1.2 Kestävyysjuoksu ja hiilihydraatit . . . . .	2
1.3 Kestävyysjuoksun proteiinit ja rasvat . . . . .	3
1.4 Kestävyysjuoksu ja ravitsemussuositukset . . . . .	4
2 MENETELMÄ . . . . .	5
2.1 Tutkittava . . . . .	5
2.2 Tutkittavan urheilu . . . . .	7
2.3 Tutkimusmenetelmät . . . . .	7
2.4 Virheen arviointi energiansaannissa ja -kulutuksessa . . . . .	7
3 TULOKSET . . . . .	8
3.1 Energiasaanti . . . . .	8
3.2 Tuoreiden kasvien, vihannesten, hedelmien ja marjojen saanti . . . . .	9
3.3 Ravintoaineiden saanti . . . . .	10
3.4 Lautasmalli . . . . .	11
3.5 Ajoitus . . . . .	12
4 POHDINTA . . . . .	14
4.1 Suuret linjat . . . . .	14
4.2 Energian jakaantuminen . . . . .	14
4.3 Aterioiden sijoittuminen . . . . .	15
4.4 Harjoituksen ympärillä olevat ateriat . . . . .	16
4.5 Kivennäisaineiden saanti . . . . .	17
4.6 Vitamiinien saanti . . . . .	19
4.7 Lautasmalli . . . . .	19
4.8 Käytännön suositukset . . . . .	19
5 ITSEARVIOINTI JA PALAUTE . . . . .	21
LÄHTEET . . . . .	22
LIITE: ESIMERKKIPÄIVÄ RUOKAPÄIVÄKIRJASTA, PE 5.2.201624	

# 1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on analysoida yhden keskimatkoja (1500 – 5000m) kilpaa juoksevan nuoren naisurheilijan ravitsemusta, sekä analysoinnin perusteella tehdä konkreettisia parannusehdotuksia hänen ruokavalioonsa. Yleisilmeenä voidaan sanoa, että tutkittavalla ei juurikaan ollut puutteita ruokailutottumuksissa.

## 1.1 Keskimatkan kilpailut ja niiden vaatimukset

Keskimatkoiksi luokitellaan yleensä 1500-5000 metrin mittaiset juoksumatkat (Maughan & Gleeson 2010, 128). Toisaalta juoksumatkoja 1500 metristä ylöspäin aina maratoniin asti nimitetään kestävyysjuoksuiksi (Heikura 2012). Keskimatkat ovat pääsääntöisesti aerobisia lajeja; artikkelin Duffield ym. (2005) mukaan 3000 metrin juoksussa naiset käyttivät energiantuottoon noin 94-prosenttisesti aerobisia energiantuottotapoja, anaerobisen osuuden ollessa noin 6%. Vastaavat prosenttiosuudet 1500 metrin juoksussa aerobisen energiantuoton hyväksi olivat naisilla noin 86%/14%. Huomattavaa on, että miehillä keskimatkat arvioidaan tyypillisesti huomattavan enemmän anaerobisiksi, esimerkiksi aerobisen energiantuotannon osuus miehillä 1500m kilpailussa on noin 75% (Duffield ym. 2005). Tämä ero johtuu naisten heikommasta anaerobisen energiantuoton kapasiteetista (McArdle ym. 2007, 234), mistä johtuen naisten keskimatkat ovat siis fysiologisilta vaatimuksiltaan aerobisempia kuin miesten vastaavat. Suomen tasolla tarkasteltuna parhaat naiset juoksevat tällä hetkellä 1500m noin aikaan 4:15, 3000m aikaan 9:30 ja 5000m aikaan 16:00 (Tilastopaja 2015).

Keskimatkojen juoksua voidaan pitää pika- ja kestävyysmatkojen yhdistelmänä (Tuunanen 2014). Yleisesti menestykseen kestävyysurheilussa vaikuttavat maksimaalinen hapenottokyky, laktaattikynnys, suorituksen taloudellisuus sekä voimantuotto-ominaisuudet (Heikura 2012). Näiden yleisten kestävyysominaisuuksien lisäksi keskimatkojen kova juoksunopeus vaatii myös voimaa ja nopeutta: 1500m juokseminen aikaan 4:15 tarkoittaa viisitoista kappaletta 17 sekunnin 100m juoksua (tai 25 kappaletta 10.2 sekunnin 60m juoksua). Niinpä keskimatkan juoksijalla on oltava riittävä nopeusreservi käytössään ja hermostollisen rekrytoinnin on oltava hyvällä tasolla. Lisäksi anaerobisesta työskentelystä lihaksiin kertyviä kuona-aineita on kyettävä sietämään ja puskuroimaan.

Harjoittelun pohja keskimatkojen juoksijoilla muodostuu peruskestävyysharjoittelusta: hyvä aerobinen kunto antaa pohjan selviytyä suuresta harjoittelumäärästä. Lisäksi se edesauttaa palautumista mm. parantuneen aineenvaihdunnan ansiosta ja auttaa juoksun taloudellisuu- den kehittymisessä. Hyvälle aerobiselle pohjalle voidaan siis alkaa rakentamaan lajispesifisempää suorituskykyä. (Tuunanen 2014, 8.)

Hyvän aerobisen kunnan päälle keskimatkoilla vaaditaan hyvää anaerobista kapasiteettiä ja tehoa, sillä keskimääräinen teho keskimatkoilla ylittää maksimaalisen hapenottokyvyn; 1500m juoksijoilta on mitattu hyvin suuria happivelka-arvoja (10-12 litraa) (Tuunanen 2014) (vertailuna 1 minuutin maksimaalisessa polkupyörätestissä 7 litran happivelka on hyvä tulos, vrt. Keskinen ym. 2004). Kestävyyden merkitys näkyy siinä, että korkea maksimaalinen hapenottokyky antaa teoreettisesti samalla happivelalla mahdollisuuden juosta suuremmalla nopeudella. Tavoitteena kilpailussa on pystyä juoksemaan mahdollisimman kauan aerobista energiantuottoa hyödyntäen ja suorituksen loppupuolella hyödyntää anaerobista kapasiteettia.

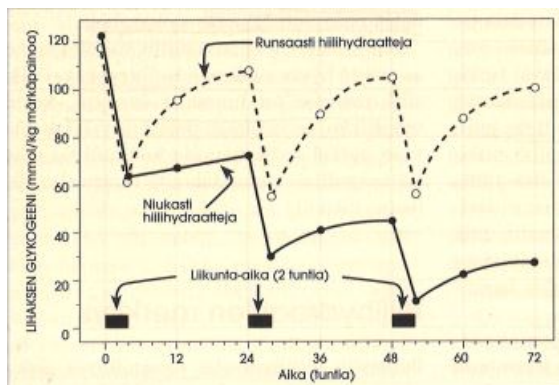
Kaikkiaan keskimatkan juoksijan on siis osattava yhdistää harjoitteluunsa parhaalla mahdollisella tavalla aerobinen ja anaerobinen kestävyys yhdessä nopeuden ja voiman kanssa, ottaen huomioon kilpailtava matka sekä yksilölliset vahvuudet ja heikkoudet.

## 1.2 Kestävyysjuoksu ja hiilihydraatit

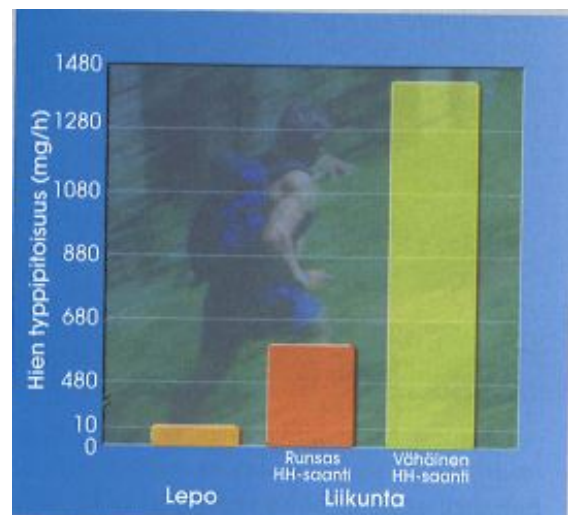
Lihasten glykogeenivarastot ovat merkittävä energianlähde sekä kovatehoisissa lyhyissä että pitkissä kohtuutehoisissa suorituksissa (Ilander 2008, 63). Kehon hiilihydraattivarastot ovat pienet, ja yksikin riittävän pitkä tai kovatehoinen harjoitus voi tyhjentää varastot kokonaan. Tyhjentyneiden glykogeenivarastojen täydentäminen kestää ainakin vuorokauden verran. Niinpä kestävyysurheilijoilla on suuri tarve glykogeenivarastoja täydentäville hiilihydraateille. Päivittäinen kehittävä harjoittelu on mahdollista vain siinä tapauksessa, että glykogeenivarastot täydennetään ennen seuraavaa harjoitusta, mikä onnistuu runsashiilihydraattisen ruokavalion avulla (Burke ym. 2011). Vajalla varastoilla harjoittelu heikentää sekä anaerobista että aerobista suorituskykyä (ks. kuva 1(a)), lisää harjoittelun stressivaikutusta ja heikentää immuunipuolustusta. Lisäksi riittävä hiilihydraatin saanti on oleellista myös lihasproteiinin säilymisen kannalta (ks. kuva 1(b)).

Maininnanarvoista on, että keskimatkojen kilpailusuorituksen lyhyestä kestosta johtuen glykogeenivarastojen riittävyys itse kilpailussa ei juurikaan ole suoritusta rajoittava tekijä (ks. Maughan & Gleeson 2010, 120).

Peruskuntokaudella, jolloin harjoittelumäärät ovat suuria ja tehot pääosin pieniä ja pääpaino on aerobisen kestävyuden kehittämisessä, energiansaannin tulisi harjoittelun tukemiseksi olla korkeimmillaan (Stellingwerff ym. 2011). Hiilihydraattien täsmälliset saantisuosituksukset vaihtelevat jonkin verran. Burke ym. (2011) mukaan noin tunnin päivässä harjoittelevien tulisi saada hiilihydraatteja vuorokaudessa 5-7 g/kg, kun taas Ilander (2008) suosittelee päivittäin harjoitteleville hiilihydraattia 7-8 g vuorokaudessa. Kun harjoittelumäärä on kovempi, yhdestä kolmeen tuntia päivässä, myös hiilihydraattien tarve kasvaa ollen noin 6-10 g/kg/vrk



(a) Hiilihydraatin nauttimisen vaikutus glykogeenivarastoon (Ilander 2008, 410)



(b) Hiilihydraatin määrän vaikutus proteiinitasapainoon (Ilander 2008, 411).

KUVA 1: Hiilihydraatin merkitys kestävyysjuoksijalla. (a) Liian vähäinen hiilihydraatin määrä hidastaa palautumista seuraavaan harjoitukseen. (b) Vähäinen hiilihydraatinsaanti aiheuttaa proteiinien ylimääräistä kulutusta energiaksi, mikä näkyy hien typpipitoisuuden kasvuna

(Burke ym. 2011). Joidenkin lähteiden mukaan päivittäiseksi hiilihydraattien saantimääräksi keskimatkojen juoksijoille suositellaan 6-12 g/kg (Stellingwerff ym. 2011). Suositus riippuu päivittäisestä harjoittelumäärästä ja -tehosta, ja naisille voidaan soveltaa kyseisen suosituksen alimpia lukemia (Stellingwerff ym. 2011). Tiivistetysti hiilihydraattien saantisuositukset kestävyysurheilijoille ja keskimatkojen juoksijoille asettuvat näin ollen välille 5-12 g/kg/vrk.

### 1.3 Kestävyysjuoksun proteiinit ja rasvat

Proteiini toimii elimistön rakennusaineena, josta tehdään lihaksia, kuljetusaineita, hormoneja, entsyymejä, hemoglobiinia, jne. Pitkäkestoisten tai kovatehoisten harjoitusten aiheuttama soluvaurioiden korjaaminen nostaa kestävyyspainotteisten lajien urheilijoilla proteiinin tarvetta (Ilander 2008, 417). Proteiinin osuus energiantuotannossa on usein pieni (1-6%, Heikura 2012, 66), mutta harjoituksen tehon noustessa myös proteiinin käyttö energiaksi lisääntyy (Ilander 2008, 417). Kestävyysurheilijoilla myös esimerkiksi uuden hemoglobiinin rakentaminen vaatii ylimääräistä proteiinia (Ilander 2008, 417). Runsaasti kovatehoista urheilua harrastavien proteiinitarve onkin suurentunut. Suositukset kestävyyslajien harrastajien päivittäiselle proteiinitarpeelle vaihtelee hieman tutkimuksittain: Esimerkiksi Ilander (2008) suosittelee 1,6-2,0 g/kg/vrk, kun taas Stellingwerff ym. (2011) suosittelevat 1,5-1,7 g/kg/vrk.

Riittävän rasvan saannin on näytetty parantavan tiettyjen anabolisten hormonien, kuten kasvuhormonin ja testosteronin, erittymistä. Lisäksi rasva on olennainen rasvaliukoisten vitamiinien (A, D, E, K) imeytymisessä. Siitä huolimatta useat kestävyysurheilijat välttelevät rasvan käyttöä peläten sen antavan ylenmäärin rasvakudosta (vrt. Heikura 2012, 65). Suositukset kestävyysurheilijan rasvansaannista vaihtelee, mutta ovat samansuuntaisia kuin tavallisille kansalaisille suunnatut suositukset. Stellingwerff ym. (2011) suosittelevat kestävyysurheilijoille 1,5–2 g/kg/vrk, ja Ilander (2008) 1–2g/kg/vrk. Näitä pienempi rasvansaanti saattaa heikentää suoritusta yllämainituista syistä.

## 1.4 Kestävyysjuoksu ja ravitsemussuositukset

Kestävyysurheilijan ravitsemuksen päähaasteet ovat riittävän ja tarpeisiin vastaavan energiansaannin sekä riittävän hiilihydraatin saannin varmistaminen (Maughan & Gleeson, 2010, s. 166). Riittävä energiansaanti on välttämätöntä, jotta urheilija jaksaa harjoitella tehokkaasti. Niukka energian- ja erityisesti hiilihydraatinsaanti aiheuttaa väsymystä, tehotonta harjoittelua, suorituskyvyn laskua ja pitkään jatkuessa myös vastustuskyvyn laskua ja jopa ylikuntoilan (Ilander, 2008, s.408).

Urheilijan ravitsemuksessa voidaan soveltaa samoja yleisiä ravitsemussuosituksia kuin valtaväestölle. Valtion ravitsemusneuvottelukunnan vuoden 2014 ravitsemussuositusten mukaan päivittäisestä energiasta 45-60% tulisi tulla hiilihydraateista. Lisätyn sokerin osuuden pitäisi olla alle 10 E%. Ravintokuitua tulisi saada 25-35 grammaa päivässä. Proteiinin määräksi suositellaan 10-20 energiaprosenttia. Rasvan saantisuositus on 25-40 E%, josta tyydyttyneen rasvan osuus alle 10 E% (ravitsemusneuvottelukunta 2014). Tosin on otettava huomioon tiettyjen ravintoaineiden ylimääräinen kulutus urheilemisen seurauksena. Esimerkiksi urheilusta seuraava oksidatiivinen stressi saattaa kuluttaa kehon antioksidantteja enemmän kuin valtaväestöllä, jolloin esimerkiksi C- ja E-vitamiinien saantisuositukset urheilijoille on yleistä ravitsemussuosituksia suurempi (Ilander 2008, luvut 7–8).

Ravitsemussuositusten mukainen ruokapyramidi on hyvä lähtökohta terveellisen ruokavalion koostamiseen. Ruokapyramidin mukaan ruokavalion tulisi koostua suurimmaksi osaksi kasviksista, marjoista ja hedelmistä, jotka luovat kaikelle pohjan. Suuri osa ruokavaliosta tulisi olla myös leipää, puuroa ja muita täysjyväviljatuotteita. Maitotuotteiden suositus on sen sijaan pienempi. Liha- ja kalatuotteet muodostavat ruokapyramidin kapenevan huipun. Kalaa olisi hyvä saada vähintään kahdesti viikossa (Fogelholm 16.2. & 17.2.2016).

Hyvään ravitsemukseen kuuluu olennaisesti myös aterioiden järkevä ajoittaminen. Urheilijoiden tulisi syödä päivittäin 5-7 ateriaa. Hyvä ateriointiväli on 2-3h tuntia (Ilander 2008, 22), jotta sopiva harjoitteluvireys ja palautuminen olisivat optimaalisia. Näin myös ylläpide-

tään verensokerin tasaista määrää ja pidetään yllä tasaista proteiinien saantia, millä saattaa olla positiivinen vaikutus typpitasapainoon ja siten lihasten kasvuun (vrt. Ilander 2008, 89).

Normaalin terveyden ja toimintakyvyn lisäksi urheilijan ravitsemuksen tulisi olla sellainen, että se tukisi harjoittelua sekä palautumista. Kestävyysurheilijoilla tämä tarkoittaa erityisesti harjoittelun jälkeisen palautumisen mahdollisimman nopeaa aloittamista, yleensä palautusjuoman avulla. Harjoituksesta palautuminen tapahtuu tehokkaimmin, jos välittömästi harjoituksen jälkeen nautitaan hiilihydraatti ja proteiinia. Suhde 3:1 hiilihydraattien hyväksi on käytännössä koettu hyväksi. Erityisen tärkeää välittömän palautuksen aloittaminen on, jos harjoitusten välillä on vähemmän kuin kahdeksan tuntia (Burke ym. 2011). Rasvaa tulisi välttää välittömässä palautusvaiheessa sen imeytymistä hidastavan vaikutuksen takia (Ilander 2008, luku 19 ja Fogelholm 16.2. & 17.2.2016).

Yleinen ongelma naiskestävyysjuoksijoilla on liian pienen rasvaprosentin ja painon tavoittelu jopa suorituskyvyn kustannuksella (Burke ym. 2007). Tähän on syynä se, että joidenkin naiskestävyysjuoksijoiden kuvitteleva optimaalinen kehon koostumus eroaa huomattavasti normaalista naisen kehon koostumuksesta. Laihduttamisesta seuraa helposti negatiivisia vaikutuksia, kuten palautumisen hidastuminen, väsyneessä tilassa harjoittelu, kivennäisainesten vähäinen saanti, syömishäiriöitä, liian vähäinen energiansaanti, luiden haurastuminen ja kuukautishäiriö. Kolme viimeksi mainittua muodostavat ns. naisurheilijan oireyhtymän, jota käsitellään laajasti artikkelissa Manore ym. (2007). Laajempi kuvaelma kestävyysurheilijan ravitsemuksesta löytyy esimerkiksi (Heikura 2012, Luku 6.3).

## 2 MENETELMÄ

### 2.1 Tutkittava

Tutkittavana oli keskimatkoja juokseva tavoitteellinen urheilijanainen, jonka tiedot löytyvät taulukosta 1. Hänen ruokailuaan analysoitiin yksityiskohtaisella ruokapäiväkirjan avulla, jota hän täytti 7 päivän ajan.



TAULUKKO 1: Tutkittavan perustiedot. Perus- ja keskimääräisen energiankulutuksen virhettä on käsitelty yksityiskohtaisesti aliluvussa 2.4.

Ikä	23
Sukupuoli	Nainen
Paino (Helmikuu 2016)	55kg
Pituus	159cm
BMI	21,7
Rasvaprocentti (Bioimpedanssi, alkuvuosi 2016)	~ 22%
Terveys	Perusterve
Perusenergiankulutus (arvio)	1900 ±200kcal/vrk
Keskimääräinen energiankulutus (arvio)	2885 ±450 kcal/vrk
Ruokavalio	Normaali sekaruokavalio
Harjoittelu	Harjoittelua 7 – 12h/vko

Lepoaineenvaihdunnan tasoa arvioitiin neljällä eri kaavalla:

$$\text{Lorenzo ym. (1999): } -857 + 9.0 \times \text{paino(kg)} + 11.7 \times \text{pituus(cm)} \\ \rightarrow 1500\text{kcal}$$

$$\text{Cunningham (1980): } 500 + 22 \times \text{rasvaton paino (kg)} \\ \rightarrow 1444\text{kcal}$$

$$\text{Harris \& Benedict (1918): } 655.1 + 9.56 \times \text{paino(kg)} + 1.85 \times \text{pituus(cm)} - 4.68 \times \text{ikä(v)} \\ \rightarrow 1367\text{kcal}$$

$$\text{McArdle ym. (2007, 199): } 370 + 21.6 \times \text{rasvaton paino (kg)} \\ \rightarrow 1300\text{kcal}$$

Näistä laskettiin keskiarvo, ja katsottiin 1410kcal edustavan lepoaineenvaihduntaa. Tämän jälkeen tutkittavan aktiivisuuskertoimeksi PAL arvioitiin 1.4 (osa-aikainen fyysinen työ ja kevyttä vapaa-ajan toimeliaisuutta), josta saadaan päivittäiseksi energiantarpeeksi noin 1900kcal. Tähän päälle laskettiin päivittäiset harjoittelut harjoituspäiväkirjasta; niiden energiankulutusta arvioitiin MET-lukujen mukaan artikkelista (Ainsworth ym. 2000). Esimerkiksi:

Ti 2.2: Kevyt juoksu 1:10, 9.7kmh  $\rightarrow$  energiankulutus noin 10MET/h.

$$\text{Päivän energiankulutus} = \text{Juoksun energiankulutus} + \text{päivittäinen energiantarve} = \\ 1410\text{kcal}/24\text{h} \times 1.167\text{h} \times 10\text{MET} + 1900\text{kcal} = 2585\text{kcal}.$$

Keskiarvoisesti päädyttiin 2885kcal vuorokausikulutukseen, mikä osuu aika hyvin yhteen

kirjallisuudessa esiintyvien arvioiden kanssa: esim. Mero ym. (2007, 188) esittää 3000 – 6000kcal/vrk.

## 2.2 Tutkittavan urheilu

Tutkittava on useamman vuoden harjoitellut aktiivisesti kestävyysjuoksua, ja hänellä on tämän vuoden tavoitteena A-rajain alitus (ts. kansallisesti korkeimpaan luokkaan oikeuttava taso) 1500m tai 3000m matkoilla. Tutkimusjaksolla tutkittavalla oli meneillään peruskuntokausi, ja tutkittavan viikon aikana hänellä oli kaksi voimaharjoituskertaa sekä noin 8h aerobista urheilua (juoksua, hiihtoa).

## 2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkittavaa pyydettiin pitämään ruokapäiväkirjaa seitsemän päivän ajan. Ruokapäiväkirjan analysoinnissa käytettiin apuna NutriFlow- ravinto-ohjelmaa, jonka avulla tarkasteltiin ruoan ravintoarvoja. Ruokapäiväkirjaan merkittiin syöty ruoka-aine tai ruokalaji sekä nautitut nesteet. Kotiruokailuissa tutkittava mittasi nautittujen elintarvikkeiden määrät pääsääntöisesti keittiömitoilla, kuten desilitran tai ruokalusikan avulla. Kodin ulkopuolella tapahtunut ruokailu perustui enemmän arviointiin. Myös syömisajankohdat ja -paikat merkittiin ylös. Esimerkki yhdestä täytetystä ruokapäiväkirjan sivusta on liitteessä 5. Huomioitavaa on, että mittauksen puuttellisuudesta johtuvien virheiden takia lopputulos ei edusta täsmällisestä totuutta, vaan pientä huojuntaa voi hyvinkin olla erityisesti kodin ulkopuolisissa ruokailuissa (vrt. seuraava aliluku, jossa virheen määrää pohditaan).

Ruokapäiväkirjan lisäksi tutkittava täytti ruoantäyttökyselyn, jossa hän arvioi ruoka-aineiden ja ruokien käytön tiheyden (esimerkiksi kerran päivässä tai kerran 2 – 3 kertaa viikossa). Ruoantäyttökysely varmisti, että seitsemän päivän ruokapäiväkirja kuvasi tutkittavan normaaleja ruokailuja antaen samansuuntaisia tuloksia. Täten ei kyselyä epätarkempaan menetelmänä käytetty analysoinnissa enempää.

## 2.4 Virheen arviointi energiansaannissa ja -kulutuksessa

Huomioitavaa on, että energiansaantia ja -kulutusta arvioitaessa virhettä muodostuu monesta eri lähteestä. Päivittäinen laskennallinen lepoenergiankulutus vaihteli kaavasta riippuen noin  $\pm 100$ kcal, ja lisäksi PAL-kertoimen valinnasta voidaan arvioida tapahtuvan samansuuruinen virhe, jolloin päivittäisen energiantarpeen virhe voidaan arvioida olevan  $\pm 200$ kcal.

Lepoenergiankulutus vaikuttaa arvioituun harjoituksen energiakulutukseen, jolloin  $\pm 100$  kcal virhe tarkoittaa 10MET-harjoituksessa  $\pm 40$  kcal/h. Lisäksi tottunut juoksija voi olla taloudellisempi juoksussaan, jolloin tottuneella juoksijalla 9.7kmh:n juoksuvauhdin energiakulutus voi erota tavallisen kansalaisen vastaavasta (esim. yllämainittu juoksu olisikin 7MET), jolloin virhettä tulee 9.7kmh juoksussa MET-arviovirheen takia noin  $\pm 180$  kcal/h. Kun tähän otetaan vielä huomioon lepoenergiakulutuksesta yllä laskettu virhe  $\pm 40$  kcal/h, voidaan arvioida harjoituksesta tulevaisuuden energiakulutuserheeksi noin  $\pm 200$  kcal/h. Koska useat harjoitukset kestivät yli tunnin, voidaan arvioida harjoituksista johtuvan energiakulutuksen virheeksi  $\pm 250$  kcal.

Tiivistäen: Virhe päivittäisessä arkiaktiivisuudessa on  $\pm 200$  kcal, ja lisäksi harjoittelun kuluttamassa energian kulutuksessa voidaan arvioida olevan  $\pm 250$  kcal virhe, jolloin kokonaisenergiakulutuserheeksi voidaan arvioida  $\pm 450$  kcal. Tämä virhearvio ei ole tarkka arvio, vaan enemmänkin suuntaa antava, mutta se havainnollistaa hyvin kuinka paljon heittoa energiakulutuksen arviointi voi pitää sisällään.

Vastaavasti ruokapäiväkirjasta saatua energiansaannin virhettä tutkittiin kokeilemalla: NutriFlow-ohjelmaan vaihdettiin epätarkkojen aterioiden (lounas ja päivällinen) määriä ja vertailtiin kuinka päivittäinen energiansaanti vaihteli. Näin energiansaannin vaihteluksi arvioitiin  $\pm 250$  kcal.

## 3 TULOKSET

### 3.1 Energiasaanti

Energiataulukkoon (taulukko 2) on koottu tutkittavan seitsemän päivän päivittäinen energiakeskiarvo.

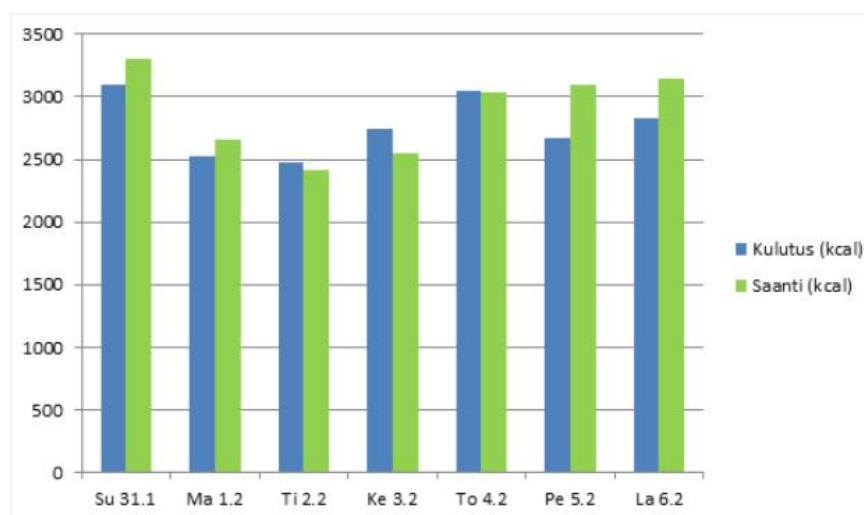
TAULUKKO 2: Energiaravintoaineiden määrät ja jakaantumiset. \* Rasva- ja proteiinisuosituks: (Ilander 2008; Stellingwerff ym. 2011); hiilihydraattisuositukset: (Ilander 2008; Stellingwerff ym. 2011; Carlsohn 2016), Kuitu: (Turner & Lupton 2011).

Nimi	Määrä	Energia-arvo	E%	Suositus E%	Määrä(g/kg)	Suositus*
Kokonaisenergia		2895 $\pm$ 250 kcal				
Rasva	112,9 g	1016,1kcal	35%	25% – 40%	2g/kg	1-2 g/kg
Proteiini	123,1 g	492,4 kcal	17%	10% –20%	2,2g/kg	1,4-2,0 g/kg
Hiilihydraatti	315,6 g	1262,4 kcal	44%	45% – 60%	5,7g/kg	5-10 g/kg
Kuitu	43,6 g				$\frac{15.1g}{1000kcal}$	$\frac{14g}{1000kcal}$

Energiaprosenttilaskuissa on käytetty Atwaterin yleisiä kertoimia, joissa yhdessä grammassa rasvaa on energiaa 9kcal, proteiinissa 4kcal ja hiilihydraatissa 4kcal. Energiaprosentit (%E) eivät summaudu 100%:iin, sillä ilmeisesti Nutriflow-ohjelman ilmoittamassa kokonaisenergia-arvossa on käytetty muita muuntokaavoja.

Nähdään erityisesti, että rasvan saanti on suositusten ylärajoilla, proteiinin saanti yli suositurajoista ja hiilihydraatin saanti on suositusten alarajoilla. Rasvojen lähteistä mainittakoon, että n. 22g=0.4g/kg päivittäisistä rasvoista tuli auringokukansiemenistä/manteleista/maapähkinöistä.

Kuvassa 2 on esitetty päivittäinen arvioitu energiankulutus sekä ruokapäiväkirjalla saatu energiansaanti. Nähdään, että virhemarginaalit huomioonottaen, saanti ja kulutus ovat hyvin tasapainossa: keskimäärin energiankulutuksen arvio on 2885kcal ( $\pm 450$ kcal) (taulukosta 1) ja energiansaanti 2895kcal ( $\pm 250$ kcal)(taulukosta 2).

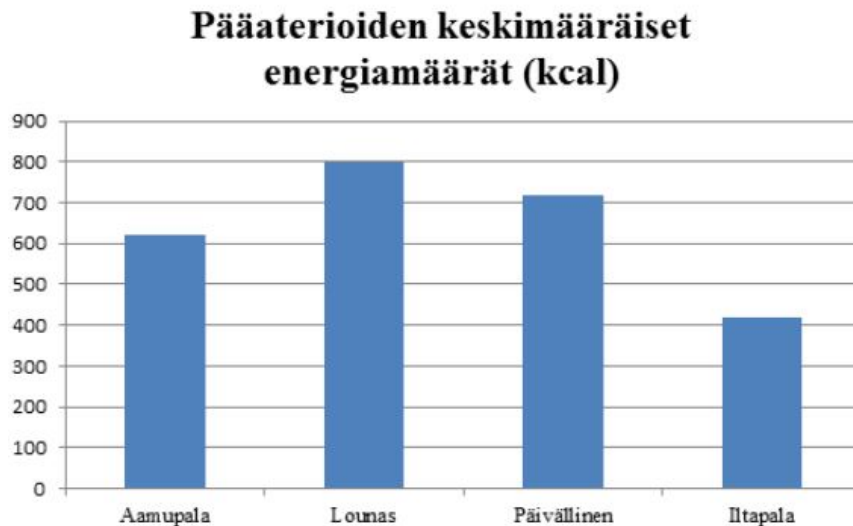


KUVA 2: Tutkittavan päivittäinen energiansaanti ja -kulutus.

Tutkittavan päivittäisen ateriarunon muodosti aamiainen, lounas, päivällinen sekä iltapala, jotka kaikki olivat pääsääntöisesti tasapainoisia ja runsaita (ks. esimerkkipäivän ruokailut liitteessä 5) sisältäen paljon suojaravintoaineita, enimmäkseen hyviä hiilihydraatteja sekä proteiinin lähteitä ja terveellistä rasvaa. Kuvaan 3 on piirretty keskimääräiset pääaterioiden energiasisältö. Nähdään, että lounas on päivän pääateria, mutta että energiansaanti jakaantuu aika tasaisesti koko päivälle.

### 3.2 Tuoreiden kasvisten, vihannesten, hedelmien ja marjojen saanti

Tutkittavan keskimääräinen kasvisten päiväsaanti oli 588g/vrk, mikä ylittää suomalaisen suosituksen 500g/vrk. Kasvisten saanti oli lisäksi jakautunut tasaisesti koko päivälle.



KUVA 3: Pääaterioiden keskimääräiset energiapitoisuudet.

### 3.3 Ravintoaineiden saanti

#### Rasvat

Taulukkoon 3 on koottu rasvojen keskimääräinen päivittäinen koostumus.

TAULUKKO 3: Tutkittavan nauttimien rasvahappojen jakaantuminen. Suositukset lähteistä (Ilander 2008; ravitsemusneuvottelukunta 2014).

Nimi	Määrä	%rasvoista	E%	Suositus (%E)
Yhteensä rasvahappoja	97,3 g	100%		
Tyydyttyneet rasvahapot	31,4 g	32%	10%	<10%
Tyydyttymättömät rasvahapot	65,9 g	68%	20%	
Kertatyydyttymättömät rasvahapot	37,6g	39%	12%	10-12%
Monityyydyttymättömät rasvahapot	28,3g	29%	9%	5-10%
Ω3	4200mg		4%	>1%
Ω6	23,3g		24%	

Nähdään siis, että rasvan jakaantuminen tyydyttyneisiin ja tyydyttymättömiin menee suositusten mukaisesti. Lisäksi esimerkiksi hermostolle olennainen Omega 3-rasvan määrä on suositusten mukaista.

## Vitamiinit

Taulukkoon 4 on koottu vitamiinien keskimääräinen päivittäinen saanti. Nähdään, että kaikkien vitamiinien saanti ylitti urheilijasaantisuositukset. Kuitenkin, C- ja D-vitamiinin saanti tutkittavalla oli suositusten alarajalla.

TAULUKKO 4: Tutkittavan vitamiinien keskimääräinen päiväsaanti. Urheilijasuositukset kirjasta Ilander (2008, luvut 7–9). Seuraamista kaipaavat vitamiinit on lihavoitu.

Nimi	Määrä	Suositus (urheilija)
A-vitamiini (RE)	850 $\mu\text{g}$	700 RE/vrk
D-vitamiini	11,3 $\mu\text{g}$	10 $\mu\text{g}$
E-vitamiini (alpha-TE)	30,5 $\mu\text{g}$	18–200 $\mu\text{g}$
K-vitamiini	15,2 $\mu\text{g}$	
<b>C-vitamiini</b>	<b>317mg</b>	<b>300–500 mg</b>
B1-vitamiini	2,4mg	1,1 mg
B2-vitamiini	3,2mg	1,3 mg
B3-vitamiini	45,5 mg	15 NE
B6-vitamiini	3,6 mg	1,3 mg/vrk
B9-vitamiini (folaatti)	524 $\mu\text{g}$	400 $\mu\text{g}$
B12-vitamiini	6,5 $\mu\text{g}$	4,0 $\mu\text{g}$

## Kivennäisaineet

Taulukkoon 5 on koostettu keskimääräiset päivittäiset saadut kivennäisaineet. Raudan ja kromin saanti alittivat tutkittavalla urheilijasuositukset; rauta niukasti, kromi enemmän. Lisäksi suolan saanti ylittää hieman kansallisen suosituksen. Muiden kivennäisaineiden saanti oli urheilijasuositusten rajoissa. Päivittäiset aterioiden ajoitukset ovat koottuna kuvaan 3.

### 3.4 Lautasmalli

Tutkittavan lautasmalli oli kokonaisvaltaisesti rakennettu. Jokaisella aterialla oli tuoretta vihannesta, hedelmää, marjoja tai kasviksia; hiilihydraatit olivat pääsääntöisesti hyvää laatua: ruisleipää, perunaa, täysjyväpastaa. Lisäksi hän nautti päivittäin siemeniä/pähkinöitä sekä vajaan litran kevytmaitoa. Herkkujen määrät olivat tutkittavalla minimaalisia. Kalanlaatu oli ainoa heikkous ruokapyramidin kannalta; tutkittavan ainoa nauttima kala tuli kaupan lohipyöryköiden muodossa.

TAULUKKO 5: Kivennäisaineiden saanti. Suositukset lähteestä Ilander (2008, Luvut 7–9). Seurausta kaipaavat kivennäisaineet on lihavoitu.

Nimi	Määrä/vrk	Suositus/vrk (urheilija)
Natrium	3,0 g	2,4 g
Suola	7,6 g	5 g
Kalium	5,9 g	3,5-4,5 g
Kalsium	1748 mg	1200 mg
Magnesium	703 mg	300-450 mg
Fosfori	2628 mg	
Typpi	17,1 g	
<b>Rauta</b>	<b>18,3 mg</b>	<b>20-25 mg</b>
Sinkki	18,3 mg	15-25 mg
Seleen	104,5 $\mu\text{g}$	75-200 $\mu\text{g}$
Jodi	307,6 $\mu\text{g}$	150-200 $\mu\text{g}$
Kupari	3,0 mg	0,9-1,5 mg
Mangaani	13,6 mg	
<b>Kromi</b>	<b>28,7 <math>\mu\text{g}</math></b>	<b>50-150 <math>\mu\text{g}</math></b>
Fluoridi	0,5 mg	

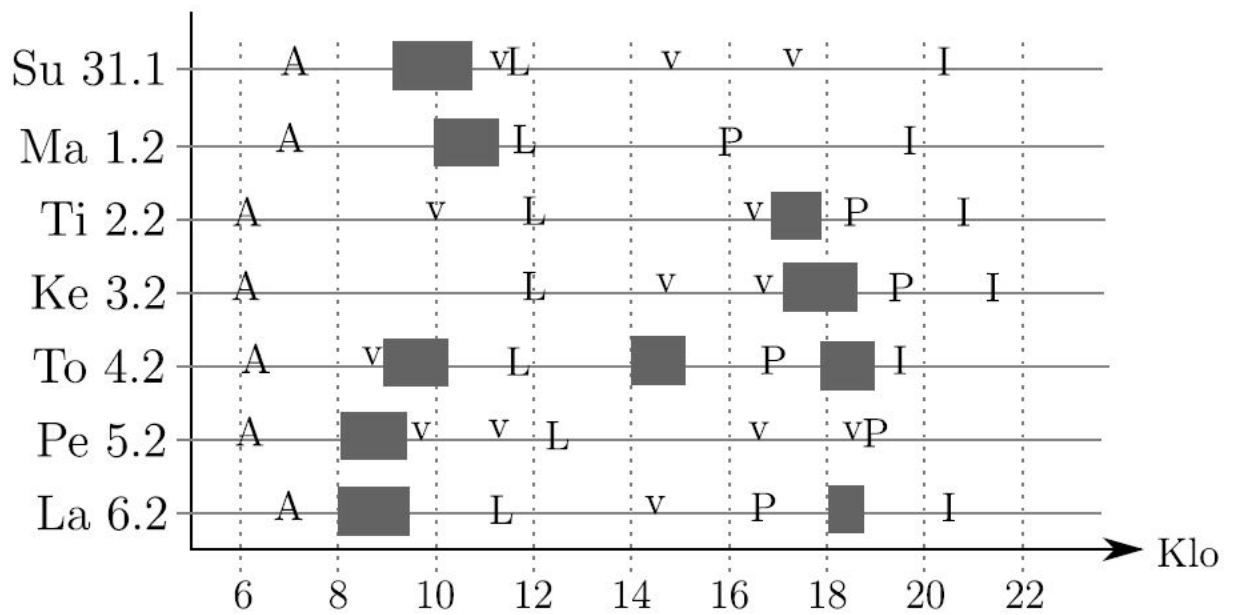
### 3.5 Ajoitus

Kuvaan 4 on merkitty tutkittavan koko viikon aterioiden ja harjoitusten ajoittuminen päivään.

Kuvasta nähdään, että keskimääräinen aika:

- Aamiaisen jälkeen: 4h
- Lounaan jälkeen: 3:30
- Ennen päivällistä: 2:45
- Päivällisen jälkeen: 2:45

Kuvasta 4 ja sitä seuraavasta taulukosta nähdään, että aamiaista seuraavan aterian välinen aika oli usein 4h tai enemmän. Samaten lounaan jälkeen ateriaväli oli keskimäärin 3:30. Viikonloppu ei näyttäisi erottuvan poikkeuksellisena aterioiden ajoituksen suhteen tarkasteltuna. Aamiaisen ja lounaan ajoitukset olivat hyvinkin kiinteitä vaihteluvälin ollessa noin tunti. Sitä vastoin päivällisen ja iltapalan ajoitus oli heiluvampi. Päivistä riippuen näiden perusaterioiden välillä tutkittava nautti 0 – 3 välipalaa, jotka vaihtelivat koostumukseltaan yhdestä banaanista hieman aamiaista muistuttavaan ateriakokonaisuuteen. Kaikkiaan tutkittavalla oli keskimäärin 5,6 ateriaa päivittäin, mikä on urheilijoiden ateriasuositusten si-



KUVA 4: Tutkittavan aterioiden ja harjoitusten ajoittuminen. A=aamiainen, L=lounas, P=päivällinen, I=iltapala, v=välipala, Harmaa palkki = harjoitus.

sällä (esimerkiksi Ilander 2008 esittää 5-7). Huomionarvoista on, että kymmenestä tehdystä harjoituksesta kuutta seurasi ateria tai välipala.



## 4 POHDINTA

### 4.1 Suuret linjat

Yleisilmeenä tutkittavalla ei ollut suuria puutteita ruokailussa: naiskestävyysjuoksijoilla joskus pieneksi jäävä energiansaanti oli riittävä, lähes kaikkia kivennäisaineita saatiin riittävä määrä, ja ne muutamat, jotka jäivät alle suosituksen, osunevat turvamarginaaliin. Myös ateriamäärä päivittäin oli pääsääntöisesti suositusten mukainen eikä ateriaväli juurikaan veyntynyt liian pitkäksi.

Niinpä tutkittavalla voidaan keskittyä pienten asioiden kehittämiseen: ilta-aterioiden säännöllisempi ajoittaminen, muutamien kriittisten kivennäisaineiden saannin turvaaminen, palautusjuomien/-välipalan systematisoiminen ja ylipäätään harjoituksen ympäröivän aterioinnin järjestyttämisen. Näistä pienistä puutteista huolimatta voi sanoa, että tutkittavan kehittymisen esteenä ei näyttäisi olevan ravitsemuksellinen puoli harjoittelusta.

### 4.2 Energian jakaantuminen

Kestävyysjuoksijan tulisi saada valtaosa energiastaan hiilihydraateista (Ilander 2008, Luku 19; Potgieter 2013; Carlsohn 2016). Nyt kestävyysurheilijoilla keskeinen hiilihydraatinsaanti (5.7g/kg/vrk) oli suositusten rajoissa (5–12g/kg/vrk), vaikkakin aivan alarajoilla. Burke ym. (2007) verrattiin kohtuullisen (4–5.5g/kg/vrk) ja runsaan (>8g/kg/vrk) hiilihydraattimäärän eroja, ja annettiin viitteitä, että kohtuutehoisella- ja kestoisella harjoittelujaksolla ei maltillisella ja runsaalla hiilihydraattisaannilla ole juurikaan eroa suoritukseen. Näin ollen tutkittavan hiilihydraatinsaanti näyttäisi olevan riittävä peruskuntokauteen. Tehoja nostettaessa kilpailuun valmistautuvalla kaudella voisi olla tosin hyvä myös nostaa hieman hiilihydraatin saantia.

Yleiset ravintosuositukset suosittelevat sokerin määräksi <10E% (ravitsemusneuvottelukunta 2014). Kestävyysurheilijan hiilihydraatin saannin ei sokerin osalta tarvitse noudattaa tätä yleistä ohjetta, sillä harjoituksen ympärillä ja aikana nautitut hiilihydraatit saavat mielellään olla nopeasti imeytyvää nopean energiansaannin turvaamiseksi (Ilander 2008, Luku 19). Siksi kokonaishiilihydraatinsaanti ja kuidun määrä ovat olennaisempia mittareita kestävyysurheilijan kohdalla kuin sokerin määrä.

Rasva (2g/kg/vrk) oli suositusten ylärajoilla (1–2g/kg/vrk) ja pääsääntöisesti rasvaa tuli kasvivasvalähteistä (~70% rasvoista). Proteiinia tuli 2,2g/kg/vrk, mikä on hieman suositusta suurempi määrä (1,6–2g/kg/vrk). Kokonaisenergiämäärän nähtiin vastaavan hyvinkin

tarkkaan keskimääräistä kulutusta. Yhteenvetona voidaan kuitenkin sanoa, että energian jakaantumisen suhteen, samoin kuin energianmäärän suhteen ei tutkittavalle ole huomautettavaa. Proteiinin saanti on kansallisella perustasolla (Ilander 2008). Painokiloon suhteutettuna proteiinia tulee enemmän kuin suositus, mutta noin pienestä ylimäärästä on hyväksyttävää etenkin peruskuntokaudelle, missä on voiman kehittämistä mukana.

Huomionarvoista proteiinin saannissa on se, että hyvät täysjyväviljat sisältävät laskennallisesti hyvinkin reilusti proteiinia. Esitetään proteiinin ja hiilihydraattien saannista seuraava esimerkki. Oletetaan, että tutkittavan pääasialliset päivittäiset hiilihydraattilähteet koostuisivat taulukon 6 mukaisesti täysjyväpastasta, ruisleivästä ja kaurahiutaleista.

TAULUKKO 6: Hypoteettinen päivän hiilihydraattien lähteet, ja niistä saadut hiilihydraatti- ja proteiinimäärät. Ravintosisältö saatu ruokien paketeista.

Ruoka	määrä	HH(g)	HH(g/kg)	Prot(g)	Prot (g/kg)
Kaurahiutaleita	50 g	27.5 g		7 g	
Täysjyvämakaroneja	300 g	189 g		42 g	
Ruisleipä	150 g	76.5 g		12 g	
Yhteensä		293 g	5.3 g/kg	61 g	1.1 g/kg

Erityisesti taulukosta 6 nähdään, että jos tutkittavan tavoitteena on vaikka 6.5g/kg hiilihydraattia kilpailuun valmistavalla kaudella, ja hän taulukon 6 mukaisesti yrittää lähestyä tavoitetta, hän saa laskennallisesti proteiinia 1.1 g/kg jo pelkästään näistä hiilihydraattilähteistä. Jos näiden lisäksi hän ottaa päivän aterioilla esimerkiksi 100g broileria (proteiinia ~20 g Fineli Haettu 7.3.2016), 100g jauhelihaa (proteiinia ~21 g Fineli Haettu 7.3.2016) sekä 8dl maitoa (proteiinia ~ 21 g Fineli Haettu 7.3.2016), tulee kokonaisproteiinin määräksi 61 g + 62 g = 123 g = 2.3 g/kg. Niinpä on selvää, että jopa ilman suurempaa proteiinipainotusta suositultu proteiinimäärä 2 g/kg ylittyy helposti. Näin ollen ei ole tarkoituksenmukaista yrittää tässä tapauksessa vähentää tutkittavan proteiininkäyttöä; vaikka 2.2 g/kg näyttää jonkin verran suurelta suositusta (1.4 – 2 g/kg) vasten, ei sitä ylläolevan laskelman perusteella voi pitää mitenkään liikasaantina.

### 4.3 Aterioiden sijoittuminen

Aterioiden sijoittuminen vuorokauden oli aamupäivän osalta hyvin stabiilia, mutta iltaa kohti edetessä alkoi esiintyä epäsäännöllisyyttä. Erityisesti päivällisen ja iltapalan sijoittumiset olivat vaihtelevia, tosin nukkumaanmeno-aika tutkittavalla oli päivittäin hyvin vakio, joten vaihteluväli ei siten kasva kovin pitkälle yöhön. Illan epäsäännöllisempää rytmitystä toisaalta paikkasi tiheämpi ateriarytmi, mikä aamuisin oli hieman liiankin väljä. Tässä

olisi kuitenkin pienoinen kehittämisen paikka; löytää päivälliselle ja iltapalalle säännölliset ajankohdat ja lisätä aamupäivään jokin pieni välipala. Iltojen säännöllistäminen voi kuitenkin käytännössä olla hankalaa järjestää muun muassa päivittäin vaihtelevien aikataulujen vuoksi, joka tutkittavankin arjelle oli ominaista.

Toinen huomiota tarvittava asia on harjoituksesta palautuminen. Nyt noin puolia harjoituksia (6/10) seurasi ateria tai välipala. Välipala oli tosin yleensä hyvin pieni; joko banaani tai välipalakeksi (30g). Huomautuksena mainittakoon, ettei jokaista harjoitusta tarvitsekaan välttämättä seurata nopeaan palautukseen pyrkivä palautusvälipala, sillä se saattaa osaltaan häiritä harjoituksen adaptaatiovaikutusta. Esimerkiksi Maughan & Gleeson (2010) mukaan kestävyysurheilua seuraava glykogeenivarastojen vähyys on eräs PGC1- $\alpha$ -signalointireitin avaava stimulus, mikä johtaa harjoituksen adaptatioon. Jos tämä stimulus poistetaan aina harjoituksen jälkeen syömällä, voi olla riski, ettei parhaaseen mahdolliseen harjoitusaadaptatioon ylltetä.

#### 4.4 Harjoituksen ympärillä olevat ateriat

Haastattelun perusteella tutkittava ei ole kiinnittänyt suurta huomiota välittömiin palautusvälipalaan/-ateriaan. Kevyt harjoitus ei sinänsä vaadi suurta panostusta ravinnon puolelta, vaan tutkittavan perushyvä ruokavalio pitää huolen, että riittävästi sopivia aineita on kehossa saatavilla. Toisaalta korkeaintensiteettinen harjoituksen, pitkän kevyemmän harjoituksen ja kilpailun ravitsemukseen olisi hyvä kiinnittää huomiota. Tutkimukissa on päädytty seuraaviin yleisiin ohjenuoriin (ks. esimerkiksi Ilander 2008, Luku 19; Potgieter 2013; Carlsohn 2016).

##### **Ennen suoritusta**

Tärkeintä on, että edellisen harjoituksen jälkeen glykogeenivarastot on täytetty ja nestetasapaino palautettu. Ennen kohtuutehoista ja -pituista suoritusta hiilihydraattipitoisen juoman nauttiminen voi antaa lisähyötyä: verensokeri pysyy korkealla ja aineenvaihdunta säätyy enemmän hiilihydraatteja kuluttavaksi, jolloin teho pysyy pidempään korkealla ja uupumus lykkääntyy. Ennen kovaa voimaharjoitusta tai esimerkiksi vetoharjoitusta suositellaan pientä määrää proteiinia (10-15 g) noin 30-40 gramman hiilihydraattiannoksen kanssa. Tällöin aminohappojen kulkeutuminen lihaksiin paranee ja lihasproteiinin purkaminen vähenee.

## Suorituksen aikana

Kohtuutehraisissa pitkissä suorituksissa sekä intervallityyppisissä yli 1–2 tuntia kestävässä suorituksissa hiilihydraatin nauttiminen säästää glykogeenivarastoja, lykkää uupumusta ja parantaa tehoa suorituksen lopussa. Myös alle tunnin kestävässä kovatehraisissa suorituksissa hiilihydraatin nauttiminen voi olla hyödyllistä, vaikkei glykogeenin riittävyys olekaan avainasemassa. Yleisohje suorituksen aikaiseen hiilihydraatin saantimääräksi on 0.5-1.0 g/kg/h. Hiilihydraatin lähde voi olla niin juoman, energiageelin kuin normaalin ruoankin muodossa; urheilujuomien käytön kätevyys tekee niistä kuitenkin suositeltavan vaihtoehdon. Mikäli harjoituksen tavoite on vaikuttaa rasva-aineenvaihduntaan, hiilihydraattia ei kannata nauttia suorituksen aikana. Erityisesti lämpimällä harjoiteltaessa myös nesteetyksestä huolehtiminen on tärkeää; yleisohjeena on nauttia nestettä 0.4-0.8 l/h.

## Suorituksen jälkeen

Lihaskykyä täyttämiseksi suositellaan nautittavaksi 1–1.2 g/kg hiilihydraatteja ja 0.3 g/kg proteiinia välittömästi harjoituksen jälkeen, sillä glykogeenin muodostuminen on 30-60 minuuttia rasittavan harjoituksen jälkeen tehokkainta. Korkean glykemiaindeksin hiilihydraatit ovat veren insuliinipitoisuuden nousun ja siten glukoosin soluihin kulkeutumisen kannalta parhaita ja suositeltavimpia silloin, kun glykogeenin muodostus halutaan maksimoida. Proteiini palautusateriassa tehostaa myös glykogeenin muodostumista ja lisäksi mm. ylläpitää vastustuskykyä. Varsinainen ateria harjoituksen jälkeen tulisi syödä viimeistään tunti harjoituksen jälkeen. Mikäli harjoituksia on päivässä kaksi, nestetasapainon palauttamiseksi tulisi noudattaa erillistä juomisohjelmaa; kerran päivässä olevan harjoituksen aiheuttama nestevaje korjataan yleensä normaalilla ruoka- ja juomarytmillä. Nestetasapainon korjaaminen natriumpitoisella juomalla on normaalia vettä tehokkaampi vaihtoehto.

## 4.5 Kivennäisaineiden saanti

Tutkittavan kivennäisaineiden saanti oli pääsääntöisesti hyvällä tasolla. Ainoastaan rauta ja kromi olivat hieman urheilijasuositusten alapuolella.

Ilander (2008, s.209) mukaan rautamäärät ovat urheilijoilla helposti olla heikolla tasolla. Näin oli tutkittavallakin, kun verrataan suositeltuihin urheilijasaanteihin. Tutkittavalla raudansaanti ylitti keskimääräiset naisurheilijoiden saannin (14mg/vrk, ks. Ilander 2008), mutta oli silti alle urheilijasuositusten. Toisaalta huomionarvoista on, että urheilijankin rautasuosi-

tuksissa on otettu huomioon turvamarginaali (vrt. Burke ym. 2007), mistä johtuen hivenen suositusta alhaisempi saanti ei vielä tarkoita, että raudasta olisi vielä vajausta.

Urheilijoilla on elimistössään normaalia enemmän raudasta riippuvaisia entsyymejä ja mitokondrioita, mikä lisää raudan tarvetta; urheilijoiden raudantarve on keskimäärin 25–100 kertaa passiivisten henkilöiden tarvetta suurempaa (Ilander 2008, 208–209). Kestävyyssurheilijoilla raudantarvetta suurentavat suolistoverenvuoto sekä askelhemolyysi ja naisurheilijoilla lisäksi kuukautiset, joiden mukana menetetään keskimäärin 15–30 mg rautaa (Ilander 2008, 208–209). Edellä mainituista syistä tutkittavan rautastatukseen ja raudan suurempaan saantiin kannattaa kiinnittää huomiota aiempaa enemmän.

Myös kromin saanti oli tutkittavalla suositusten alapuolella. Tieto kromista on tänä päivänäkin vielä epäselvää, ja esimerkiksi tiedot ruokien pitoisuuksista puuttuvat monista tietokannoista (Ilander 2008, 216). Myöskään liikunnan vaikutuksesta kromin tarpeeseen ei ole tarkkaa tietoa (Ilander 2008, 216). Arvioiden mukaan useimmat ihmiset selviävät 25–35  $\mu\text{g}$ :lla kromia vuorokaudessa (Ilander 2008, 217), ja tutkittavan kromin saanti (28,7  $\mu\text{g}$ ) asettuu tälle välille. Koska tieto on kromista ja esimerkiksi kromia sisältävistä elintarvikkeista ja niiden määristä on epäselvää, kovin suuria johtopäätöksiä ei voida vetää, eikä tutkittavallekaan siten asettaa ruokavalion parannusehdotuksia kromin suhteen.

Raudan lisäksi urheilijoilla usein alhaiseksi jääviä kivennäisaineita ovat sinkki ja seleeni (Ilander 2008, 157,225). Suurin sinkin puutosriski näyttää olevan juuri naispuolisilla kestävyysjuoksijoilla (Ilander 2008, 223). Tutkittavalla sinkin saanti oli suositusten sisällä, muttei ylärajoilla. Sinkin puutoksen on todettu heikentävän muun muassa lihassolujen aerobista energiantuottoa, hapenottokykyä ja vastustuskykyä sekä suurentavat oksidatiivista stressiä (Ilander 2008, 223). Seleeni toimii elimistössä tärkeänä raskasmetallien sitojana ja antioksidanttina, ja seleenilisän kestävyysurheilijoilla on todettu muun muassa vähentävän solukalvovaurioita. Lisäksi seleenin hyötyvaikutusten saamiseksi ei ilmeisesti vaadita puutostilaa (Ilander 2008, 153–155). Edellä mainitut seikat huomioon ottaen seleenin ja sinkin riittävään saantiin kannattaa kiinnittää huomiota, vaikkei puutosta olisikaan. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tutkittava pitää täysjyväviljatuotteiden saannin ainakin entisellä tasolla.

Suolan saanti tutkittavalla oli hieman koholla (7,6g/vrk, suositus 5g/vrk), mutta hän ei juurikaan käyttänyt kotona syötävillä aterioilla suolaa tai erikseen lisännyt suolaa minnekään. Niinpä ei ole suoraviivaista keinoa vaikuttaa suolan määrään, ja koska se oli noinkin vähän koholla, ei sen suhteen tarvitse tehdä muutoksia.

## 4.6 Vitamiinien saanti

Kolme vitamiinia, joiden saanti on usein urheilijoilla liian pientä ovat C- D- ja E-vitamiinit (Ilander 2008, luvut 7–9). Tutkittavallakin näiden vitamiinien saanti oli urheilijasuosituksen alarajoilla. Näistä vitamiineista C- ja E-vitamiini toimivat elimistössä voimakkaina antioksidantteina. Koska urheilijoilla oksidatiivisten prosessien esiintyminen on muuta väestöä tiheämpää, myös heidän antioksidanttitarpeensa on suuri (Ilander 2008, 132–134). Antioksidanttien saantia ei pidä kuitenkaan liioitella, sillä ylisuuret annokset voivat kääntää niiden vaikutuksen päinvastaiseksi (Gross ym. 2011). D-vitamiini on olennainen luuston hyvinvoinnin kannalta ja sillä on myös tärkeä rooli immuunipuolustuksessa (Ilander 2008, 179–184). Koska näiden kolmen vitamiinien määrä jää helposti suosituksista, niiden saantiin kannattaa kiinnittää huomiota. Tässä tapauksessa näiden vitamiinien saanti ylitti saantisuosituksen, joten käytännössä tutkittavalle riittää ettei näiden vitamiinien lähteitä — tuoreita kasviksia (C), maitoa (D) ja siemeniä (D) — vähennä ruokavaliosta. D-vitamiinin kohdalla voisi olla vaihtoehtona käydä mittauttamassa verenkuvasta D-vitamiinin määrän jotta tiedettäisiin paremmin onko 11  $\mu\text{g}/\text{vrk}$  riittävä määrä tutkittavalle ja tarvitaanko mahdollisesti D-vitamiinilisää.

## 4.7 Lautasmalli

Tutkielmassa kovin tarkkaan esitetä tai analysoida läpi tutkittavan päivittäisiä ruokavalintoja, sillä pääsääntöisesti ne olivat järkeviä.

Kalasta kannattaa kuitenkin mainita, että yleisten suositusten mukaan sitä tulisi syödä kahdesti viikossa (Fogelholm 16.2. & 17.2.2016). Tutkittavalla kala-ateriat koostuivat lähinnä kaupan lohipyöryköistä. Valmispyöryköistä ne lienevät parhaimmasta päästä, mutta paremmin kalan hyödyt tulisivat ilmi jos sen nauttisi prosessoimattomammassa muodossa.

## 4.8 Käytännön suositukset

Koska tutkittavan perusruokailu on hyvällä tolalla, hän voisi ensisijaisesti kiinnittää parempaa huomiota harjoitusta ympäröivien aterioiden ajoittamiseen ja sisältöön aliluvun 4.4 mukaisesti.

Kevytmaidosta tuli tyydyttynyttä rasvaa noin 10g/vrk ( 30% kaikesta tyydyttyneestä rasvasta), jolloin kevytmaidon vaihto rasvattomaan maitoon vähentäisi kokonaisrasvamäärää arvoon 1,85g/kg/vrk. Lisäksi se vapauttaisi jonkin verran tilaa esim. hiilihydraatille kilpai-

luun valmistautuvalla kaudella, jolloin hiilihydraatin määrää tulisi hieman nostaa. Niinpä vaihto kevytmaidosta rasvattomaan maitoon ja ”vapautuvan” energiamäärän korvaaminen palautusjuomalla voisi olla hyvä yhdistelmä, jolla saisi systematisoitua tutkittavan palutusruokakäyttäytymistä erityisesti kovien harjoitusten jälkeen.

Riittävän raudan saannin turvaamiseksi tutkittavalle voidaan suositella esimerkiksi maksaruogan syömistä kaksi kertaa kuukaudessa. Lisäksi kalan saanti oli kiinni lähinnä valmiista lohipyöryköistä, jotka voisi korvata prosessoimattomalla kalalla. Niinpä esimerkiksi tutkittava voisi ainakin kerran viikossa pyrkiä lounasruokalassa saamaan kalaruokaa.

## 5 ITSEARVIOINTI JA PALAUTE

*PM:* Meille sattui sinänsä hyvä tutkittava, että hänellä oli jotakuinkin kaikki asiat kohdillaan ruokailussaan. Näin ollen saimme perehdyttyä hieman tarkemmin yksityiskohtiin, kuten harjoituksia ympäröiviin ravinnonsaanteihin ja antioksidanttien tarpeellisuuksiin. Huonona puolena hyvässä tutkittavassa on sitten se, ettei tule niin perehdyttyä esimerkiksi mitä oireita jonkin ruoka-aineiden puute voi aiheuttaa. Seminaariluonteisessa työskentelyssä on miellyttävä päästä näkemään ja seuraamaan monta yksittäistutkimusta eri taustaisten liikkujien ravinnoista. Erityisen opettavaista oli huomata kuinka vähän tavoitteelliset urheilijat voivatkaan syödä! Lisäksi seminaarityön tekeminen pareittain on mielestäni hyvä idea, koska tällöin voi peilata omia ajatuksia aiheesta toisen kanssa. Lisäksi kaksi henkeä on mielestäni optimaalinen; suuremmissa ryhmissä mielestäni alkaa tapahtua jo liikaa eriytymistä ja yhteisten aikojen löytäminen on vaikeampaa.

Risuja antaisin seminaariluentojen johtamisesta; esityksille eikä sen jälkeiselle keskustelulle annettu selkeää aikarajaa, jolloin ensimmäiset esitykset venyivät helposti todella pitkiksi ja viimeisen parin työ jäi yleensä suhteellisen heikolle huomiolle aikapulan vuoksi. Keskustelupalstan avaaminen Optimaan oli hyvä idea, valitettavasti vain siihen ei opiskelijat tänä vuonna tarttuneet.

*LP:* Kurssi oli aiheeltaan mielenkiintoinen, ja seminaarityön muodossa tapahtuva työskentely oli hyvä tapa miettiä asioita itse. Oma työ tekemällä ja muiden töitä seuraamalla tuli käytyä hyvin läpi oleelliset asiat urheilijan ravitsemukseen liittyen. Oli todella hyvä, ettei kurssilla ollut luennointia, vaan oppiminen tapahtui nimenomaan oman tekemisen kautta. Oppimista tällä kuten muillakin kursseilla häiritsivät aikataulut ja ajanpuute. Parin kanssa työskennellessä tuli esille paljon näkökulmia, joita ei yksin työskennellessä olisi tullut ajateltua. Lisäksi, kun työ ei ollut pelkästään omalla vastuulla, paine työn tekemisestä on pienempi. Toisaalta molempien aikataulujen sovittaminen ja työnjako tämän kaltaisessa isossa kirjallisessa työssä voi olla haasteellista. Seminaari toimii mielestäni näin hyvin. Asia, jota voisi opettajan toimesta jatkossa parantaa, olisi seminaariesityksille aikarajan asettaminen. Nyt kutakin paria kohti tuleva aika jakautui epätasaisesti ja esitykset venyivät lähes poikkeuksetta yliajalle.



# LÄHTEET

- Ainsworth, B. E., Haskell, W., Whitt, M., Irwin, M., Swartz, A., Strath, S., O'Brien, W., Jr., D. B., Schmitz, K., Emplalncourt, P., Jr., D. J. & Leon, A. 2000 Compendium of physical activities: an update of activity codes and met intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, S498–S516.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S. & Jeukendrup, A. E. 2011 Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29, S17–S27, supplement 1.
- Burke, L. M., Millet, G. & Tarnopolsky, M. A. 2007 Nutrition for distance events. *Journal of Sports Sciences*, 25 (S1), S29–S38.
- Carlsohn, A. 2016 Recent nutritional guidelines for endurance athletes. *Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin*, 67.
- Cunningham, J. 1980 A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 33 (11), 2372 –2374.
- Duffield, R., Dawson, B. & Goodman, C. 2005 Energy system contribution to 1500- and 3000-metre track running. *Journal of Sports Sciences*, 23 (10), 993–1002.
- Fineli Haettu 7.3.2016 <https://fineli.fi/fineli/fi/index>.
- Fogelholm, M. 16.2. & 17.2.2016 Ravitseemus ja liikunta. Luento.
- Gross, M., Baum, O. & Hoppeler, H. 2011 Antioxidant supplementation and endurance training: Win or loss? *European Journal of Sport Science*, 11 (1), 27–32.
- Harris, J. A. & Benedict, F. G. 1918 A biometric study of human basal metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 4 (12), 370 – 373.
- Heikura, I. 2012 Pitkien kestävyysjuoksumatkojen lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi 10 000 metrin naisjuoksijalla. Seminaarityö.
- Ilander, O. (ed.) 2008 Liikuntaravitseemus. Lahti : VK-kustannus.
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (eds.) 2004 Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura.
- Lorenzo, A. D., Bertini, I., Candeloro, N., Piccinelli, R. & Brancati, I. I. A. 1999 A new predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39 (3), 213 – 219.
- Manore, M. M., Kam, L. C. & Loucks, A. B. 2007 The female athlete triad: Components, nutrition issues, and health consequences. *Journal of Sports Sciences*, 25 (S1), S61–S71.

- Maughan, R. & Gleeson, M. 2010 *The Biochemical Basis of Sports Performance*. Oxford University Press, 2. painos.
- McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2007 *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, & Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins, sixth painos.
- Mero, A., Häkkinen, K., Keskinen, K. & Nummela, A. 2007 *Urheiluvalmennus : kuormitusfysiologiset, ravintofysiologiset, biomekaaniset ja valmennusopilliset perusteet*. Lahti : VK-kustannus, 2. painos painos.
- Potgieter, S. 2013 Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the american college of sport nutrition, the international olympic committee and the international society for sports nutrition. *S Afr J Clin Nutr*, 26 (1), 6–16.
- ravitsemusneuvottelukunta, V. 2014 *Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014*.
- Stellingwerff, T., Maughan, R. J. & Burke, L. M. 2011 Nutrition for power sports: Middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *Journal of Sports Sciences*, 29, S79–S89, supplement 1.
- Tilastopaja 2015 URL <http://www.tilastopaja.org/fi/>.
- Turner, N. & Lupton, J. 2011 Dietary fibre. *Advances in Nutrition*, 2 (2), 151–152.
- Tuunanen, M. 2014 *Keskimatkojen lajiansalyysi — Katsaus 800- ja 1 500 -metrin juoksujen fyysisiin vaatimuksiin*. Master's thesis, Rovaniemen ammattikorkeakoulu.

# LIITE: ESIMERKKIPÄIVÄ RUOKAPÄIVÄKIRJASTA, PE 5.2.2016

06:11 Koti

Puuro, 4 viljan, veteen	1dl/2.5dl
Mustikat	2dl
Banaani	1kpl
Mantelit	20kpl
Raejuusto, 3.5%	1dl
Maito, kevyt	2dl
Ruisleipä	25g
Appelsiinitäysmehu	1dl

9:45 Banaani 1kpl

11:15 Välipalakeksi 1kpl, 30g

12:30 Lounasruokala

Broileri-kookoskeitto	lautasellinen
Salaattia	1-2dl
Papuja	n. 1dl
Salaatinkastike	1rkl
Vehnäleipä	n. 40g
Oivariini	n. 1rkl
Maito, kevyt arkimaitojuoma	2dl

16:35 Koti

Jogurtti, maustettu	n. 1.5dl
Auringonkukan siement	n. 0.5dl
Klementiini	1kpl
Ruisleipä	2kpl, 60g
Juusto, emmental 29.5%	3kpl
Appelsiinitäysmehu	2dl
Tomaatti	1kpl

18:30 Koti, välipala

Banaani 1kpl

19:00 Koti

Lohipyörykät	4kpl, 36g
Tumma makaroni	n. 1dl keittämätön
Tomaatti	1kpl
Porkkana	1kpl
Kurkku	
Appelsiinitäysmehu	1dl
Maito, kevyt	3dl
Riisi-maissikakku	2kpl
Kasvirasvavevite, 70%	n. 1rkl
Marie-keksit	7kpl

Vettä päivän aikana n. 4dl

Yht. 3110 kcal.