

Henna Salomäki

**KUNTOSALIHARJOITTELUA TUKEVA RAVITSEMUS LIHASKASVUN  
NÄKÖKULMASTA – Opas Balance Kuntokeskuksen asiakkaille**

Opinnäytetyö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma  
Syksy 2011



Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	Koulutusohjelma Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma
Tekijä(t) Henna Salomäki	
Työn nimi Kuntosaliharjoittelua tukeva ravitseminen lihaskasvun näkökulmasta – Opas Balance Kuntokeskuksen asiakkaille	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Liikuntamatkailu	Ohjaaja(t) Kaisa Loikkanen Toimeksiantaja Balance Kajaani Oy
Aika Syksy 2011	Sivumäärä ja liitteet 61 + 3
<p>Lihasmassan tavoitteellista kasvua tavoittelevan kuntosaliharrastajan harjoittelu vaatii huomattavasti intensiivisempää ja systemaattisempaa harjoittelua ja täten myös suunnitelmallisempaa ravitsemusta. Koska lihasmassaa tavoittelevassa kuntosaliharjoittelussa on kyse lihaskudoksen kasvattamisesta, tarvitaan tähän kasvuun luonnollisesti enemmän ravintoaineita kuin esimerkiksi perusliikkujan lihaskudoksen ylläpitoon. Tämän vuoksi tavoitteellinen kuntosaliharjoittelu vaatii säännöllisesti nautittuna niin enemmän energiaa kuin energiaravintoaineitakin tavoitteiden saavuttamiseksi. Palautuminen harjoittelusta on tärkeä osa kokonaisuutta ja siksi sen nopeuttamiseksi harjoittelun tyhjentämät energiavarastot on täytettävä, nestehukka on korjattava sekä elimistön on saavutettava ravitsemuksellinen tasapaino ja kehitykselle otollinen hormonaalinen tila. Palautumista edistää oikeanlainen lisäravinne normaalin ruokavalion tukena.</p> <p>Opinnäytetyöni on teoriatietoon perustuva tuotteistamisprosessi, jonka tavoitteena on tuottaa Kajaanin keskustassa sijaitsevalle kuntosalille, Balance Kuntokeskukselle, opas kuntosaliharjoittelua tukevasta ravitsemuksesta lihaskasvun näkökulmasta. Opinnäytetyöni tarkoituksena on kartoittaa lihaskasvua tukevan ravitsemuksen ydinkohdat kuntosaliharjoittelun tukena teoriatietoon tutustuen ja suunnitella teoriatiedon pohjalta tuote oppaan muotoon. Oppaan tarkoituksena on selittää lihaskasvua tavoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle lihaskasvua tukevan ravitsemuksen ydinkohdat. Opas jää Balance Kuntokeskuksen asiakkaiden käyttöön.</p> <p>Opas on laadittu luotettaviksi arvioitujen lähteiden sekä eri tahoilta saatujen palautteiden perusteella, jolloin todennäköisesti se on myös tarkoituksensa mukainen. Oppaan sisältö on laadittu palvelemaan asiakasta iästä, sukupuolesta tai harjoittelustaustastaan riippumatta. Oppaan sisältämät ravitsemukselliset ohjeistukset ovat kenen tahansa sovellettavissa oman tavoitteellisen harjoittelunsa tueksi. Lisäravinteiden osalta oppaassa on käsitelty vain ennen kuntosaliharjoittelua ja sen jälkeen nautittavia lisäravinteita lihaskehityksen tukemiseksi. Muut lisäravinteet on rajattu oppaasta pois. Tekijänoikeudet ovat ainoastaan opinnäytetyön tekijällä, mutta Balance Kuntokeskuksella on täysi käyttöoikeus oppaaseen.</p>	
Kieli	suomi
Asiasanat	kuntosaliharjoittelu, lihaskasvu, ravitseminen, lisäravinne
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Health and Sports	Degree Programme Sports and Leisure Management
Author(s) Henna Salomäki	
Title Importance of Nutrition for Muscle-Mass-Oriented Resistance Training – a guide for clients of the gym Balance	
Optional Professional Studies Sports Tourism	Instructor(s) Loikkanen Kaisa
	Commissioned by Balance Kajaani Oy
Date Autumn 2011	Total Number of Pages and Appendices 61 + 3
<p>When the goal of resistance training is to build up muscle mass, it is important to consider nutrition and systematic exercising. Because the goal is to build up muscle mass, the body needs much more nutrients than during health-promoting physical activity. The energy and energy nutrient intake has to be regular to achieve the set goal of built up muscle mass. Recovery after resistance training is important considering the training comprehensively, and therefore it is very important to refill energy stores, restore fluid balance, reachieve nutritional balance and optimal hormonal state ideal for development. Recovery of this kind requires the use of sports supplements in addition to comprehensive nutrition.</p> <p>This thesis is a theory-based production process the objective of which was to create a guide for the clients of the gym Balance. The guide provides advice on how to eat when building up muscle mass. The author has the copyright, but the gym Balance has all access rights.</p> <p>The quantity and quality of resources guaranteed that this thesis and also the guide are quite reliable. The appropriateness is good from the angle of the gym Balance, because the guide can be used regardless of the user's age, sex or training history. To limit the topic, the guide introduces only those sports supplements which are beneficial just before or after resistance training. Follow-up research could focus on how single sports supplements are used to increase muscle mass.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Resistance training, muscle mass, nutrition, sports supplement
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 LIHASMASSAN KASVUA TAVOITTELEVA KUNTOSALIHARJOITTELU	2
3 LIHASMASSAN KASVUA TUKEVA RUOKAVALIO KUNTOSALIHARJOITTELUN OHELLA	5
3.1 Energian kulutus ja tarve	6
3.2 Energiaravintoaineiden jakautuminen	9
3.2.1 Proteiinin tarve ja suositukset	10
3.2.2 Hiilihydraattien tarve ja suositukset	14
3.2.3 Rasvojen tarve ja suositukset	16
3.2.4 Alkoholi	18
3.3 Ateriarytmi ja lautasmalli	19
3.4 Suojaravintoaineet	22
3.4.1 Vitamiinit	24
3.4.2 Kivennäisaineet	25
3.5 Nestetasapaino	26
4 LISÄRAVINTEET	28
4.1 Lisäravinteet kuntosaliharjoittelun ohella	29
4.1.1 Harjoitteluun valmistavat lisäravinteet	30
4.1.2 Harjoittelusta palauttavat lisäravinteet	32
4.2 Kuntosaliharjoitteluun vaikuttavista yksittäisistä ravintolisistä	34
4.2.1 Yksittäiset aminohapot	35
4.2.2 Kreatiini	36
4.2.3 Kofeiini	38
4.3 Yhteenveto lisäravinteiden vaikutuksista	39
5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄT	41
6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	42
6.1 Balance Kuntokeskus toimeksiantajana	42
6.2 Opinnäytetyöprosessin eteneminen	42
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	45

7.1 Lihasmassan kasvua tukevan ruokavalion erityispiirteet kuntosaliharjoittelun tukena	45
7.2 Lihasmassan kasvua tukeva ateriarytmi kuntosaliharjoittelun tukena	47
7.3 Lisäravinteiden käyttö ja ajoitus	48
8 POHDINTA	49
8.1 Oppaan onnistumisen arviointi	49
8.2 Eettisyys ja luotettavuus	51
8.3 Ammatillinen kehittyminen	52
LÄHTEET	54
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on kuntosaliharjoittelua tukeva ravitsemus lihaskasvun näkökulmasta. Tarkoitukseni on kartoittaa ja perustella, millainen on koostumukseltaan lihaskasvua tukeva ruokavalio kuntosaliharjoittelun ohella, ja kuinka ateriat tulisi rytmittää. Tarkoitukseni on myös selvittää lisäravinteiden merkitys lihaskasvua tavoittelevan kuntosaliharjoittelun yhteydessä. Koska oikeanlaiset lisäravinteet juuri ennen kuntosaliharjoittelua ja välittömästi kuntosaliharjoittelun jälkeen nautittuna tukevat lihaskasvun tavoitetta (Niemi 2006a, 337), käsittelen opinnäytetyössäni lisäravinteiden merkityksen vain tältä osalta. Samalla saan rajattua opinnäytetyöni ulkopuolelle muut yksittäiset lisäravinteet kuten yksittäiset aminohapot ajallisten resurssien mahdollistamiseksi.

Tavoitteenani on koota löytämäni teorian tiedon perusteella Kajaanin keskustaan kesällä 2009 avatulle kuntosalille, Balance Kuntokeskukselle, ravitsemuksellinen opas. Balance Kuntokeskuksen asiakkaista erityisesti lihasmassan kasvua tavoittelevat harjoittelijat voivat hyödyntää opasta oman kuntosaliharjoittelunsa yhteydessä. Opas helpottaa asiakkaiden tiedon saamista kuntosaliharjoittelua tukevan ravitsemuksen ydinkohdista lihaskasvua tavoitellessa, sillä aiheesta on saatavilla tietoa runsaasti, mutta samalla myös monisanaisesti ja jopa solutasolla. Opas kokoaa harjoittelun kannalta oleelliset ruokavaliosuosituksukset helpottaen tiedon saantia ja täten edistäen mahdollisesti uuden elämäntavan omaksumista. Vaikka käsittelenkin opinnäytetyössäni lihasmassan kasvua tavoittelevaa eli hypertrofista harjoittelua käsitteenä, rajaan tämän harjoittelutavan peruseriaatteen pois oppaasta, koska hypertrofisesta harjoittelusta on suhteellisen helppo hakea tietoa tarvittaessa. Näin saan samalla rajattua aihetta, jotta opinnäytetyöni laatiminen yksin olisi sisällöltään ajallisesti mahdollista toteuttaa. Lisäksi tämä rajausta selkeyttää oppaan laatimista.

Borgin, Fogelholmin ja Hüilloskorven (2004, 5) mukaan liikunta ja ruokavalio oikein suhteutettuna on tärkeää niin liikunnan aloittelijoille kuin urheilijoillekin; syömällä oikein voidaan edistää muun muassa fyysistä suorituskykyä. Myös Niemen (2006a, 317) mukaan optimaalisella ravinnolla on huomattavan suuri merkitys urheilijan kehittymisen ja suorituskyvyn tehostajana; varsinaisten urheilijoiden lisäksi myös tavallinen kuntoutuja hyötyy ravitsemuksellisista tavoitteista harjoittelussaan. Virtamon (2009, 141) mukaan kehitys hidastuu tai jopa estyy intensiivisestä kuntosaliharjoittelusta huolimatta, mikäli ruokavalioon

ei kiinnitetä huomiota; pidemmällä aikavälillä tehokas harjoittelu laadullisesti ja määrällisesti heikolla ruokavaliolla saattaa olla jopa terveysriski. Terveystilan ylläpidon, palautumisen tehostamisen ja tätä kautta suorituskyvyn lisäämisen kannalta ravitsemuksella on suuri merkitys (Niemi 2006a, 317).

Kiinnostus opinnäytetyöni aiheeseen on herännyt oman harrastuksen kautta; kuntosaliharjoittelu on muodostunut itselleni elämäntavaksi päätettyäni vuonna 2009 osallistua naisten classic body buildingin SM-kisoihin. Kilpailu vaati huolellista ja tarkkaa sitoutuneisuutta harjoittelun lisäksi myös tietynlaiseen ruokavalioon. Valmistautuessani näihin kilpailuihin opin paljon uutta tietoa ravitsemuksesta osana tavoitteellista kuntosaliharjoittelua. Oppimiskokemukseni innoittamana haluan syventää tietoa kuntosaliharjoittelua tukevasta ravitsemuksesta saadakseni tulevaisuutta ajatellen valmiudet opastaa kuntosaliasiakkaita ravitsemukseen liittyvissä kysymyksissä.

Omana oppimisen tavoitteenani on lihaskasvua tukevan ravitsemuksen vaikutusmekanismien ymmärtäminen elimistössä. Tämän kokonaisuuden hahmottuminen antaa minulle valmiudet ymmärtää lihaskasvua tavoittelevaa harjoittelua kokonaisuutena myös ravitsemus huomioiden, jolloin valmiudet asiakasohjauksiin paranevat perustelukyvyn myötä. Täten koen opinnäytetyöni tukevan ammatillista kasvuani ja antavan monia uusia mahdollisuuksia tulevaisuudessa liikunta-alan ammattilaisena.

## 2 LIHASMASSAN KASVUA TAVOITTELEVA KUNTOSALIHARJOITTELU

Lihasmassan kasvua tavoitellessa vaaditaan tarkoitukseen sopivaa voimaharjoittelua (Ahlsström, Fogelholm, Hasunen, Huttunen, Kannas, Kempas, Lampisjärvi, Oja & Rehunen 1990, 41). Lihasmassan kasvua tavoittelevaa niin sanottua bodaustyypistä kuntosaliharjoittelua kutsutaan hypertrofiseksi harjoitteluksi. Hypertrofinen harjoittelu perustuu yksittäisten lihassolujen supistuvien proteiinien määrän lisääntymiseen, jolloin lihassolujen koon kasvaessa koko lihaksen poikkipinta-ala kasvaa. (Niemi 2006a, 116.) Riittävä kuormitus aiheuttaa lihakseen mikroaurioita, jolloin kasvutekijöiden määrä solun sisällä lisääntyy, proteiinisynteesi kiihtyy, ja kun vauriot korjataan, lihaksen koko kasvaa (Aalto 2005, 48). Proteiinisynteesillä tarkoitetaan solussa tapahtuvaa proteiinin valmistusta aminohapoista (Opetushallitus 2011). Hypertrofisen harjoittelun tavoitteena on siis rasittaa lihasta niin, että lihaksen tasapainotila eli homeostaasi järkkyy ja elimistön mekanismit pyrkivät jopa ylikorjaamaan rasituksen aiheuttaman muutoksen (Niemi 2006a, 117).

Hypertrofinen harjoittelu sijoittuu harjoittelumetodeiltaan maksimivoimaharjoittelun ja kestovoimaharjoittelun väliin, jolloin voidaan mahdollistaa lihaksen kasvun kannalta tehokkain ärsyke. Tällöin pyritään mahdollisimman monen motorisen yksikön riittävän pitkäkestoiseen jännitykseen dynaamisen liikkeen avulla. Dynaamisella liikkeellä tarkoitetaan lihaksen pituuden muuttumista tehdyn lihastyön aikana. Tämä sekä riittävän tiheä syttymistäajuus edellyttää toistomäärän pysyvän päällikkeissä 6 - 12 toiston välillä. (Niemi 2006a; 26, 117.) Myös Aallon mukaan lihasmassaa tavoitellessa toistomäärien tulisi olla 6 - 12 toistoa. Sarjoja lihasryhmää kohden tulisi olla harjoituksessa noin 6 - 15. (Aalto 2006, 25; Aalto 2005, 49.) Lisäksi jokaisessa sarjassa pyritään totaaliseen sarjauupumukseen, jolloin harjoittelija ei jaksaisi tehdä ainuttakaan toistoa enempää. Nämä viimeiset toistot ovat lihaskasvun kannalta kehittävimpiä. (Niemi 2006a, 117.), jolloin sarjapainojen tulisi olla sellaiset, joilla juuri ja juuri jaksaa tehdä oikealla tekniikalla edellä mainitun toistomäärän. Tämä voidaan mahdollistaa järjestämällä liikkeet harjoittelun intensiteetin säilyttämiseksi seuraavasti: suuret lihasryhmät ennen pieniä lihasryhmiä, monen nivelen ylittävät liikkeet ennen eristäviä ja viimeistelyliikkeinä käytettyjä yhden nivelen liikkeitä sekä enemmän voimaa ja/tai tehoa vaativat liikkeet ennen vähemmän voimaa ja/tai tehoa vaativia liikkeitä (Ratamess, Alvar, Evetoch, Housh, Kibler, Kraemer & Triplett, 2010). Suuremman intensiteetin liikkeet vaativat paljon happea, energiaa ja keskittymistä ja siksi ne tulisi tehdä ennen eristäviä eli viimeistelyliikkeitä (Aalto 2005, 26).



Monen nivelen ylittävillä liikkeillä tarkoitetaan liikkeitä, joiden vaikutus kohdistuu montaa niveltä ympäröiviin lihaksiin samanaikaisesti, kun taas viimeistelyliikkeillä tarkoitetaan pääosin yhteen lihakseen kohdistuvia liikkeitä (Niemi 2006a, 97).

Hypertrofisessa harjoittelussa toistojen suoritusnopeus on tasainen, jolloin liikkeessä huomioidaan myös eksentrisen eli negatiivinen vaihe, jolloin liike palautetaan lähtöasentoon hallitusti ja hitaasti jarrutellen (Niemi 2006a, 117). Eksentrisen työvaiheen avulla saadaan lisättyä kuormitusta, jolloin edellytykset lihaksen mikrorepeämille ja tämän kautta kehittymiselle kasvavat (Aalto 2005, 48). Painojen suuruus ei ole edellytys lihasten proteiinisynteesin ja samalla lihasten hypertrofian lisäämiseksi, sillä harjoittelun teholla on suurempi vaikutus kuin harjoittelupainon suuruudella. Jos painot ovat suuret, mutta harjoitteluteho pieni, saadaan vähemmän tuloksia aikaisiksi kuin harjoittelupainojen ollessa pienemmät ja harjoittelutehon ollessa korkea. (Burd, West, Staples, Atherton, Baker, Moore, Holwerda, Parise, Rennie, Baker & Phillips, 2010.) Myös Niemen (2006, 118) mukaan lihas kasvaa suurilla, muttei liian suurilla painoilla.

Hypertrofinen harjoittelu suoritetaan tavallisesti paikkaharjoitteluna, jolloin tehdään yksi liike kerrallaan ennen seuraavaan siirtymistä. (Niemi 2006a, 117-118, 140). Poikkeuksena paikkaharjoittelulle ovat supersarjat, joissa tehdään kaksi tai kolme sarjaa peräkkäin ilman sarjalautusta joko samalle lihasryhmälle tai eri lihasryhmille (Talus 2003, 37). Sarjojen välinen palautus pyritään pitämään toistomäärästä riippuen puolen minuutin ja kolmen minuutin välillä kuormittavuudesta riippuen, jotta palautuminen pysyisi epätäydellisenä (Aalto 2005, 49; Niemi 2006a, 117).

Lihasta pyritään ärsyttämään ja rasittamaan monella liikkeellä, jolloin harjoitus aloitetaan isoilla pääliikkeellä kyseiselle lihasryhmälle siirtyen tämän jälkeen eristäviin viimeistely- tai apuliikkeisiin. Apuliikkeiden toistomäärä voi olla jopa 25 toistoa lihaksen tuntuman korostamiseksi veren virratessa tehokkaammin lihakseen. Vartalon lihasryhmät jaetaan systemaattisesti tavallisesti viikon tai useamman päivän kiertoon. Yhden harjoituksen aikana tavallisesti harjoitetaan kahta lihasryhmää. Esimerkiksi tehdessä neljä harjoitusta viikon aikana lihasryhmäjako voi olla seuraava: maanantaina selkä ja vatsat, keskiviikkona rinta ja hauis, perjantaina jalat sekä lauantaina ojentajat ja olkapäät. Liikkeet suoritetaan maksimaalisella liikelaa-juudella ilman turhaa lepovaihetta siten, että toisto aloitetaan lihaksen ollessa venyneenä ja loppuun pyritään saamaan voimakas staattinen supistus, jonka ajaksi liike pysähtyy. Tällöin tuntuma lihakseen lisääntyy. Täten sarjapainojen tulisi olla suuria, muttei liian suuria staatti-

sen supistuksen mahdollistamiseksi. (Niemi 2006a; 61, 118-119, 121.) Harjoitusohjelmaa tulisi vaihtaa vähintään kymmenen viikon välein, jotta lihaksen adaptoituminen eli tottuminen harjoitteluun vältetään (Niemi 2006a, 121).

Raskaita harjoitteluviikkoja, jolloin pyritään progressiiviseen eli nousujohteiseen harjoitteluun joko sarjapainoja tai toistojen määrää suurentamalla, on tavallisesti 3 - 5 peräkkäin, jonka jälkeen pidetään yksi palauttava harjoitteluviikko, jolloin sarjapainot ovat noin 65-75 % raskaan viikon sarjapainoista. Tänä aikana elimistön pehmytkudokset (lihakset, jänteet, sidekudokset ja nivelkapselit) sekä psyyke saavat palautumisaikaa. Lihakset kasvavat levossa, joten palautumisen merkitys lihaskasvua tavoittelevassa harjoittelussa on täten suuri. (Niemi 2006a, 120.) Tärkeänä osana palautumista on myös riittävä uni. Nukkuessa kasvuhormonin erityys lisääntyy, joka vaikuttaa suotuisasti lihaskasvuun. Samalla lihas saa sille tärkeää lepoa. (Aalto 2005, 48; Virtamo 2009, 147.) Tämän vuoksi kuntosaliharjoittelijoille suositellaan 8-9 tunnin yöunia (Virtamo 2009, 147).

### 3 LIHASMASSAN KASVUA TUKEVA RUOKAVALIO KUNTOSALIHARJOITTE- LUN OHELLA

Lihaskudoksen kehittymistä voidaan edistää optimaalisella harjoittelun ja levon suhteuttamisella, oikealla ravitsemuksella sekä huolellisella lihashuollolla. Lihas kasvaa ja kehittyy ainoastaan silloin, kun se saa riittävästi ja tasaisesti tarvitsemiaan rakennusaineita. Tämän vuoksi lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelijan ravitsemuksessa on tärkeää kiinnittää huomiota ruoka-aineiden valintaan, aterioinnin ajoitukseen sekä säännöllisyyteen. (Niemi 2006a, 101.) Kuntosaliharjoittelun aikana sekä jälkeen lihasproteiinin purkaminen lihaksista verenkiertoon kiihtyy. Ravintoaineiden saatavuudella harjoittelun aikana ja sen jälkeen sekä päivän mittaan voidaan vähentää lihasproteiinin purkamista. Toisaalta kuntosaliharjoittelu myös stimuloi lihassoluja valmistamaan uusia proteiineja; tällöin harjoittelun jälkeen lihasproteiinin rakentuminen kiihtyy, jolloin oikealla ravitsemuksella voidaan edistää uuden lihasproteiinin syntymistä. (Ilander & Mursu 2006, 379.) Tärkeimmät ravintoaineet lihaskatabolian ehkäisyssä ovat hiilihydraatti ja proteiini (Poole, Wilborn, Taylor & Kerksick 2010, 354). Lihasmassaa tavoitteleva kuntosaliharjoittelija tarvitsee ravintoaineita ja energiaa eri määriä kuin liikuntaa harrastamaton ihminen. Täten perinteiset ravitsemussuositukset vaativat soveltamista lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelijan kohdalla. (Talus 2003, 112.)

Hormonituotannolla on olennainen merkitys osana lihasproteiinin muodostumista sekä lihaskasvun edistämistä. Tärkeimmät anaboliset eli lihaskasvuun vaikuttavat hormonit elimistössä ovat insuliini, kasvuhormoni ja testosteroni. (Ilander & Mursu 2006, 379.) Kasvuhormonin erityis on suurimmillaan unen ja kovatehoisen harjoittelun aikana (Godfrey, Madgwick & Whyte 2003, 610). Myös ruokavaliolla on todettu olevan merkitystä elimistön anabolisten hormonien kannalta. Ilander & Mursu (2006, 380) ovat koonneet taulukon (taulukko 1) käyttämiensä lähteiden (Volek 2001; Sallinen, Pakarinen, Ahtiainen, Kraemer, Volek & Hakkinen 2004; Heald, Cade, Cruickshank, Anderson, White & Gibson 2003) perusteella ruokavalion merkityksestä hormonituotantoon. Insuliinin lihasproteiinia rakentava vaikutus perustuu sen ominaisuuteen tehostaa aminohappojen kulkeutumista lihassoluihin. Täten insuliinipitoisuuden nousu on erityisen tärkeää harjoittelun jälkeisen anabolian saavuttamiseksi. Nopeasti imeytyvät hiilihydraatit sekä heraproteiini lisäävät insuliinineritystä voimakkaasti. Myös säännöllisellä hiilihydraattien ja proteiinin saannilla voidaan ylläpitää insuliinipitoisuutta pitkin päivää anabolisen tilan ylläpitämiseksi, mutta toisaalta jatkuva korkea insuliinitaso saattaa es-

tää rasvan käyttöä energiaksi ja edistää rasvan varastoitumista. Näin ollen paras ruokavalio painoharjoittelussa sisältää kohtuullisesti sekä hiilihydraatteja, proteiinia että rasvaa. (Ilander & Mursu 2006, 379-380.) Tarkemmat suositukset energiaravintoaineiden jakautumisesta käsittelemme luvussa 3.2.

TAULUKKO 1. Ravinnon merkitys elimistön hormonituotantoon (Ilander & Mursu 2006, 380).

Ravintoaine	Kasvuhormoni	Insuliini	Testosteroni
Rasva, runsas saanti	pitoisuus kasvaa	ei tunnettua vaikutusta	pitoisuus kasvaa
Rasva, pieni saanti	pitoisuus pienenee	ei tunnettua vaikutusta	pitoisuus pienenee
Hiilihydraatti, runsas saanti	pitoisuus pienenee	pitoisuus kasvaa	ei tunnettua vaikutusta
Eläinproteiini	ei tunnettua vaikutusta	pitoisuus kasvaa	pitoisuus kasvaa
Kasviproteiini	ei tunnettua vaikutusta	pitoisuus kasvaa	pitoisuus pienenee
Proteiini, runsas saanti	ei tunnettua vaikutusta	pitoisuus kasvaa	pitoisuus pienenee

### 3.1 Energian kulutus ja tarve

Ihmisen energiantarpeeseen vaikuttavat perusaineenvaihdunta, ruoan aiheuttama lämmöntuotto sekä fyysisen aktiivisuuden energiankulutus. Perusaineenvaihdunta on yksilöllistä, mutta yleensä selvästi yli puolet vuorokautisesta energiasta kuluu perusaineenvaihduntaan. Joissakin tapauksissa, esimerkiksi kestävyysurheilijoilla, perusaineenvaihdunnan suhteellinen osuus energiankulutuksesta saattaa olla tätäkin pienempi, mikäli fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus on huomattavan suuri. Perusaineenvaihdunta voidaan mitata laboratorio-oloissa, mutta sen laskemiseen on olemassa myös suuntaa antavia kaavoja (taulukko 2). Ruoan aiheuttama lämmöntuotto puolestaan on noin kymmenen prosenttia vuorokauden kokonaisenergiankulutuksesta. Tähän sisältyy ruoansulatus, imeytyminen, kuljetus, aineenvaihdunta ja varastoituminen. Eri ravintoaineilla on erilainen osuus lämmöntuotossa vuorokauden energiasäällöstä; rasvan aiheuttama lämmöntuotto on 3 - 5 %, hiilihydraateilla 5 - 10 % ja proteiineilla 20 - 30 %. Täten ruoan energiaravintoaineiden osuudella voi olla hieman vaikutusta ruoan aiheuttaman

lämmöntuoton osuuteen päivittäisessä energiankulutuksessa. Fyysisen aktiivisuuden määrä energiankulutuksessa vaihtelee yksilöittäin. Siihen vaikuttaa muun muassa aktiivisuuden teho, kehon paino ja aktiivisuuden taloudellisuus. Joka tapauksessa fyysinen aktiivisuus kuvaa mitä tahansa kehon liikettä, joka suurentaa energiankulutusta lepotason yläpuolelle. Mikäli päivittäinen energiansaanti on yhtä suurta kuin päivittäinen energiankulutus, on elimistö energiatasapainossa. Tällöin myös kehon painon oletetaan olevan muuttumaton. (Borg ym. 2004, 18-27.)

TAULUKKO 2. Maailman terveysjärjestön (WHO) julkaisemat ennusteyhtälöt (ks. Laaksonen & Uusitupa 2005, 69) vuorokautisen perusaineenvaihdunnan arvioimiseksi.

Sukupuoli ja ikä (v)	Yhtälö
Miehet	
0-3	$(60,9 \times \text{paino}) - 54$
3-10	$(22,7 \times \text{paino}) + 495$
10-18	$(17,5 \times \text{paino}) + 651$
18-30	$(15,3 \times \text{paino}) + 679$
30-60	$(11,6 \times \text{paino}) + 879$
>60	$(13,5 \times \text{paino}) + 487$
Naiset	
0-3	$(61,0 \times \text{paino}) - 51$
3-10	$(22,5 \times \text{paino}) + 499$
10-18	$(12,2 \times \text{paino}) + 746$
18-30	$(14,7 \times \text{paino}) + 496$
30-60	$(8,7 \times \text{paino}) + 829$
>60	$(10,5 \times \text{paino}) + 596$
Paino = kehonpaino, kg. Lähde: National Research Council, 1989.	

Ilanderin ja Mursun (2006, 382) mukaan positiivinen energiatasapaino edistää lihaskehitystä. Tällä tarkoitetaan noin 10 % kulutusta suurempaa energiansaantia elimistön tyypitasapainon parantumiseksi ja samalla lihaskehityksen edistymiseksi. Mikäli energiansaanti on riittämätöntä, suurentuu lihasproteiinin purku ja aminohappojen käyttö energiaksi lisääntyä. Lisäksi uuden lihasproteiinin rakentuminen vähenee energiansaannin ollessa niukkaa. Tämän perusteella kehon rasvamassan pienentäminen ja lihasmassan suurentaminen yhtäaikaista on todella vaikeaa ilman terveydelle haitallisten ja eettisesti tuomittavien dopingaineiden käyttöä. Poikkeuksena saattavat olla juuri kuntosaliharjoittelun aloittaneet henkilöt. (Ilander & Mursu 2006, 382.) Aallon mukaan hallitulla energian ylisäännillä voidaan tarkoittaa noin 350 - 500 kilokalorin ylijäämää (Aalto 2005, 48).

Myös Virtamo (2009, 147-148) puhuu kulutusta suuremman energiamäärän hyödyistä lihasmassaa kasvatettaessa. Hän jaottelee harjoittelukauden "bulkkkaus"-kausiin sekä normaalin ruokavalion kausiin. "Bulkkkaus"-kaudella nostetaan runsaalla syömisellä kuntosaliharjoittelun ohella kehon kokonaisuutta, jolloin rasvakudoksen ohella myös lihasmassa lisääntyisi. Vaarana tämänkaltaisessa syömisessä on "bulkkkaus"-kauden jääminen päälle, jolloin rasvamassan osuus vuosien varrella suurenee huomattavan suureksi.

Ahlström, Fogelholm, Hasunen, Huttunen, Kannas, Kempas, Lampisjärvi, Oja & Rehunen (1990; 14, 83) ovat julkaisseet harjoittelumääriin perustuvan taulukon (taulukko 3) voimalajeja harrastavien arvioidusta energiankulutuksesta. Voimalajeihin he sisällyttivät esimerkiksi painonnoston, voimannoston ja kehorakennuksen. Taulukon perusteella 60 kg painavan henkilön harrastaessa kuntosalia 3 - 4 kertaa viikossa hänen päivittäinen energiankulutus lisääntyy 200 - 300 kcal. Taulukossa ei ole kuitenkaan huomioitu esimerkiksi harjoittelijan sukupuolta tai harjoittelun intensiteettiä. Borg ym. (2004, 139) arvioivat kuntosali- tai voimaharjoittelun energiankulutuksen tuntia kohden olevan 250 - 600 kcal riippuen harjoittelijan kehon painosta ja harjoituksen intensiteetistä.

TAULUKKO 3. Harjoittelun aiheuttama arvioitu energiankulutuksen lisäys voimalajeissa eri kokoisilla harrastajilla (kcal/vrk) (Ahlström ym. 1990, 14.)

Hlön paino	3 - 4 krt harjoittelua/vk	5 - 9 krt harjoittelua/vk	yli 10 harjoittelua/vk
60 kg	200 - 300	300 - 600	>600
90 kg	250 - 450	450 - 900	>900

Edellisten perusteella lihasmassan kasvua tavoitellessa tulisi syödä hieman yli energiankulutuksen, jotta oikeanlaisen ravinnon hyödyt harjoittelulla olisivat optimit. Energiankulutuksen arviointi taulukoiden perusteella on vain suuntaa antavaa, jolloin taulukoiden lukuja tulisi muokata käytännön havaintojen avulla kuitenkin välttämättä liiallista rasvamassan osuuden hankkimista liiallisella "bulkkauksella". Mikäli on kyse normaalipainoisesta ihmisestä, tulisi painon putoamista välttää syömällä järkevästi ja riittävästi lihasmassaa tavoittelevan harjoittelujakson aikana.

### 3.2 Energiaravintoaineiden jakautuminen

Energiaravintoaineita ovat hiilihydraatit, proteiinit, rasvat ja alkoholi (Aalto 2006b, 143). Valtion ravitsemusneuvottelukunnan (2005, 14-21) julkaisemien suomalaisten ravitsemussuosituksen mukaan rasvan osuuden päivittäisestä kokonaisenergiansaannista tulisi olla 25 - 35 %, hiilihydraattien osuuden 50 - 60 % päivän kokonaisenergiansaannista ja proteiinien osuuden 10 - 20 % päivittäisestä kokonaisenergiansaannista. Alkoholin osuus päivittäisesti energiansaannista tulisi olla korkeintaan 5 % (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 33). Näkemykset päivittäisestä energiaravintoaineiden jakaantumisesta kuntosaliharjoittelijalla vaihtelevat hieman lähteistä riippuen. Ilanderin ja Mursun (2006, 387) kokoamassa taulukossa (taulukko 4) on koottuna suuntaa antavat ohjeistukset energiaravintoaineiden jakautumisesta ja energiensaannista lihasmassaa ja voimaa tavoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle.

TAULUKKO 4. Suuntaa antava energian ja energiaravintoaineiden tavoitesaanti lihasmassan ja voiman hankintaan tähtäävässä harjoittelussa (Ilander & Mursu 2006, 387).

	Miehet Taso 1	Miehet Taso 2	Miehet Taso 3	Miehet Taso 4	Naiset Taso 1	Naiset Taso 2	Naiset Taso 3	Naiset Taso 4
Energia kcal	2 800*	3 000*	3 300*	3 700*	2 300*	2 450*	2 700*	3 000*
Proteiini E%	19	18	17	17	19	18	17	17
g/kg/vrk	1,7	1,7	1,8	2	1,7	1,7	1,8	2
Hiilihydraatti E%	55	55	56	57	55	55	56	57
g/kg/vrk	4,8	5,2	5,8	6,6	4,8	5,2	5,8	6,6
Rasva E%	26	27	27	26	26	27	27	26
g/kg/vrk	1	1,1	1,2	1,3	1	1,1	1,2	1,3

Taso 1: 3 h painoharjoittelua viikossa

Taso 2: 5 h painoharjoittelua viikossa

Taso 3: 7,5 h painoharjoittelua viikossa

Taso 4: 10 h painoharjoittelua viikossa

\*Taulukossa esitetyt energiensaantisuositukset ovat 10 % arvioitua kulutusta suurempia, jotta lihaskehitykselle olisi hyvät edellytykset. Energiantarpeen arvio perustuu miehillä 80 kg painoon ja rasvaprosenttiin 15. Naisilla laskelma perustuu 65 kg painoon ja rasvaprosenttiin 22.

Taulukon 4 perusteella esimerkiksi tasolla 2 olevan 5 tuntia painoharjoittelua harrastavan miehen energiankulutus vuorokaudessa on noin 3 000 kcal ja energiaravintoaineiden jakautumisen suositukset hänen kohdallaan ovat seuraavat: 18 % proteiineja, 55 % hiilihydraatteja sekä 27 % rasvaa päivittäisestä kokonaisenergiansaannista.

### 3.2.1 Proteiinin tarve ja suositukset

Proteiinit eli valkuuaisaineet muodostuvat 20 erilaisesta aminohaposta, joista aikuisen elimistölle välttämättömiä on kahdeksan. Näitä elimistö ei pysty itse valmistamaan, vaan ne on saatava ravinnosta. (Talus 2003, 117.) Proteiinin arvoon ravintoaineena vaikuttavat sen sulavuus ja aminohappokoostumus. Näiden perusteella voidaan määrittellä proteiinin hyväksikäyttö elimistössä. Koostumusta selvittäessä kiinnitetään huomiota erityisesti välttämättömien aminohappojen määrään, joita ovat fenyylalaniini, isoleusiini, leusiini, lysiini, metioniini, treoniini, tryptofaani ja valiini. Lisäksi lapsille välttämätön aminohappo on histidiini. (Peltosaari, Raukola & Partanen 2002, 78). Eläinproteiinista peräisin olevien aminohappojen on havaittu imeytyvän elimistöön yli 90 %:sti. Munan, lihan ja maidon proteiinit imeytyvät 97 %:sti, kun taas palkokasvit 80 %:sti sekä viljat ja muut kasvikset 60 - 90 %:sti. Kypsennys höyryttämällä saattaa edistää imeytymistä, kun taas kuiva kypsentyminen heikentää sitä. Sekä sulavuuden, että aminohappokoostumuksen perusteella eläinkunnan proteiinit ovat kasviproteiineja parempia. (Peltosaari ym. 2002, 79; Sizer & Whitney 1997, 206.) Toisaalta proteiineilla on toisiaan täydentävä vaikutus, jolloin esimerkiksi maidon proteiinit voivat täydentää palkokasvien aminohappojen vaikutusta. Yhdessä nautittuna aminohappoja voidaan käyttää elimistön hyödyksi jopa entistä tehokkaammin. Pelkällä kasvisruokavaliolla voidaan turvata riittävä proteiinin saanti, mutta tällöin ruokavaliolta edellytetään tarkkaa suunnittelua etenkin proteiinien täydennysvaikutusta hyväksi käyttäen. (Peltosaari ym. 2002, 80.) Campbell, Barton, Cyr-Campbell, Davey, Beard, Parise & Evans (1999) totesivat kuitenkin tutkimuksessaan 59 - 69-vuotiailla miehillä lihasmassan kasvussa parempia vaikutuksia sekaruoan syöjillä kuin lakto-ovovegetaristeilla, jotka eivät syö lihaa.

Aktiivisesti liikkuvalla henkilöllä proteiinin päivittäinen tarve vaikuttaisi olevan keski-ikäisistä suurempi. Esimerkiksi Niemen (2006, 321) mukaan keski-ikäiselle suositellaan päivittäiseksi proteiinin saanniksi 15 % vuorokauden kokonaisenergiansaannista. Tämä vastaa 1,2 - 1,5 grammaa proteiinia vuorokaudessa painokiloa kohden. Sen sijaan



lihaskudoksen muodostumisen kannalta tutkimusten mukaan päivittäinen proteiinin tarve on 1,4-1,8 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa. (Niemi 2006a; 335, 337.) Myös Laaksosen ja Uusituvan (2005, 71) mukaan voimalajeissa proteiinin tarve voi olla 1,6 - 1,7 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa, eikä suurempien määrien ole todettu lisäävän lihasmassaa tai suorituskykyä. Lemon (2006) esittää tutkimuksessaan, että laboratoriotutkimusten perusteella aktiivisesti liikkuvien proteiinin tarve saattaa nousta jopa 50 - 100% verrattuna suositusten mukaiseen (0,8 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa) vähän liikkuvien proteiinin tarpeeseen. Tällöin aktiiviliikkujiin raskasta kuntosaliharjoittelua harrastavien proteiinin tarve olisi 1,6 - 1,8 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa. Toisaalta monet urheilijat saattavat nauttia proteiinia päivittäin tätäkin enemmän parantaakseen suorituskykyään, jolloin aktiiviliikkujan proteiinin tarve saattaisi olla vieläkin suurempi. (Lemon 2000.) Monet kilpaurheilijat, kuten voimailijat, saattavat nauttia proteiinia päivittäin jopa 3 - 4 grammaa painokiloa kohden (Niemi 2006a, 337). Tätä aihetta tulisi tutkia vielä lisää (Lemon 2000). Myös Aallon mukaan lihasmassaa tavoitellessa päivittäisen proteiinin tulisi olla 1,6 - 1,8 grammaan kehon painokiloa kohden, joka on noin puolet enemmän kuin päivittäinen saantisuositus 0,8 grammaa painokiloa kohden (Aalto 2005, 49). Borg ym. (2004, 55) esittävät nopeus- ja voimalajien harrastajille päivittäiseksi proteiinin saanniksi 1,2 - 1,8 grammaa painokiloa kohden.

Taluksen (2003) mukaan lihasmassaa tavoittelevalla kuntosaliharjoittelijalla proteiinin osuus päivittäisestä energiensaannista tulisi olla harjoittelun tehokkuudesta riippuen 20 - 25 %, koska harjoittelu itsessään aikaansaa voimakkaan stressitilan elimistölle aiheuttaen kudoksia purkavan eli katabolisen tilan. Siksi ravinnosta tulisi saada runsaasti proteiinia. (Talus 2003, 118.) Virtamo (2009, 142-143) suosittelee päivittäisestä energiasta vähintään puolen koostuvan hiilihydraateista ja jäljelle jäävä puolisko jaetaan vielä tasan proteiinien ja rasvojen suhteen. Tällöin myös hänen mukaansa proteiinien päivittäinen osuus olisi 25 % kokonaisenergiensaannista. Virtamon mukaan lihasmassan kasvua tavoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle riittää 2,0 grammaa proteiinia painokiloa kohden vuorokaudessa. Hyviksi proteiinin lähteiksi Virtamo mainitsee lihan, kalan, kanan, kananmunan, maitotaloustuotteet sekä lisäravinteet. Lisäproteiinivalmisteet soveltuvat vaikutukseltaan täydentämään päivittäistä proteiinin saantia helppoutensa ja imeytymisnopeutensa puolesta (Aalto 2006b, 148). Meltzer & Fuller (2005, 22) puolestaan suosittelevat päivittäiseksi proteiinin määräksi 1 - 2,2 grammaa painokiloa kohden tai vastaavasti 15 - 20 % päivittäisestä energiensaannista. Samoin Viljoen (2003, 13) suosittelee päivittäisen

proteiininsaannin olevan 15 - 20 % päivittäisestä kokonaisenergiansaannista raskaan kuntosaliharjoittelun yhteydessä, jolloin proteiinin osuus olisi hänen mukaansa 1,5 - 2,0 grammaa painokiloa kohden.

Mikäli hiilihydraatteja ei ole saatavilla, purkaa elimistö lihaksistosta proteiinia valmistaakseen hiilihydraatteja käyttöönsä. Liikuntaa harrastavat saattavat tarvita myös Ilanderin mukaan noin kaksi kertaa enemmän proteiineja verrattuna normaalivartaloiseen, mikäli jo saavutettu lihasmassa halutaan säilyttää ja jopa kasvattaa sitä. Proteiineja tarvitaan edellisten lisäksi lihasvaurioiden korjaamiseen harjoittelun yhteydessä, entsyymien synteesiin, energiaksi liikuntasuorituksen aikana sekä vahvan immunitetin ylläpitoon. Täten lihasmassaa tavoittelevalle suositellaan päivittäiseksi proteiinin tarpeeksi 1,4 - 2,0 g painokiloa kohden. (Ilander 2010, 30-31.) Koska lihasproteiinin synteesi kasvaa jopa 10 - 80 % harjoituksen jälkeen seuraavien neljän tunnin ajan, tulisi proteiinin saantisuosituksia tarkastella uudelleen tehokkaasti harjoittelevien kohdalla verrattuna perusväestöön. Suositeltu päivittäinen proteiinin saanti tehokkaasti harjoitteleville on 1,2 - 1,8 g painokiloa kohden. (McArdle, Katch & Katch 2006, 39-40.)

Suurien ravinnon proteiinimäärien ei ole todettu aiheuttavan vaaraa elimistön toiminnalle. Ylimääräinen proteiini, jota ei enää tarvita elimistön synteesiin, varastoidaan elimistöön rasvana. Toisaalta on huomioitava, että runsas proteiinien nauttiminen voi johtaa elimistön vesitasapainon häiriöihin, sillä esimerkiksi 400 kJ (950 kcal) vastaavan proteiinimäärän aineenvaihdunta vaatii 350 g vettä verrattuna saman rasva- tai hiilihydraattimäärän kuluttaessa vain 50 g vettä. Jos proteiinin osuus päivittäisestä energiensaannista on yli 15 %, on nautitun nesteen määrään kiinnitettävä huomioita. Lisäksi proteiiniaineenvaihduntaan osallistuvien riboflaviinin, pyridoksiinin, kobalamiinin, mangaanin ja magnesiumin tarve lisääntyy ravinnon proteiinin osuuden lisääntyessä. (Peltosaari ym. 2002, 88.) Edellisten mikroravintoaineiden kohdalla puutosta ei tavallisesti ilmene riittävän monipuolisen ruokavalion johdosta. Tarvetta suuremman proteiinimäärän uskotaan myös lisäävän kalsiumin eritystä virtsaan, jolloin kalsiumin saanti ravinnosta korostuu luukadon ehkäisemiseksi (Sizer & Whitney 1997, 330). Toisaalta maitotaloustuotteet sisältävät proteiinin lisäksi kalsiumia (Laaksonen 2006, 168; Pethman & Ilander 2006, 29), jolloin nauttiessa proteiinia maitotaloustuotteiden muodossa tätä mahdollista vaikutusta voidaan hidastaa tai ehkäistä.

McArdle ym. (2006, 35) väittävät ylenmääräisen proteiinien saannin suosituksiin nähden rasittavan maksaa ja munuaisten toimintaa johtuen virtsan ja muiden yhdisteiden vähentymisestä. Myös Meltzer & Fuller (2005, 21) puoltavat proteiinin lisäävän nesteen erittymistä, jolloin proteiinin saanti vaikuttaisi suoraan nestetasapainoon ja sen heiketessä saattaisi edesauttaa munuaissairauksia, kihtiä ja niveltulehduksia.

Tutkimuksissa tarkan päivittäisen proteiinin tarpeen määrittäminen urheilijoille tai aktiiviliikkuville on hankalaa, sillä tutkijoiden tulokset perustuvat tavallisesti laboratoriolloissa tutkittuun elimistön typpitasapainoon. Näiden tulosten perusteella ei voida tehdä suoria tulkintoja proteiinin määrän vaikutuksista urheilijan tai aktiiviliikkujan suorituskykyyn. (Lemon 2000.) Eri lähteiden perusteella (taulukko 5) perusteella yhteenvetona päivittäinen proteiinin saanti tulisi olla 1,0 - 2,2 g painokiloa kohden vuorokaudessa. Yleisin suositus sijoittuu välille 1,4 - 2,0 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa eli 15 - 25 % päivittäisestä energiensaannista. Proteiinin nauttiessa tulisi huomioida päivittäinen riittävä veden saanti proteiinienergia-aineenvaihdunnan mahdollistamiseksi. Proteiinia olisi hyvä saada jokaisella aterialla, koska toisin kuin hiilihydraattia, elimistö ei pysty sitä varastoimaan (Sundell 2011).

TAULUKKO 5. Proteiinin saantisuosituksat eri lähteiden perusteella.

Lähde	Saantisuositus lihaskudoksen muodostamiseksi, %	Saantisuositus lihaskudoksen muodostamiseksi, g/kg/vrk
Aalto 2005	-	1,6 - 1,8
Borg ym. 2004	-	1,2 - 1,8
Ilander 2010	-	1,4 - 2,0
Laaksonen & Uusitupa 2005	-	1,6 - 1,7
Lemon 2006	-	1,6 - 1,8
McArdle ym. 2006	-	1,2 - 1,8
Meltzer & Fuller 2005	15 - 20	1,0 - 2,2
Niemi 2006a	25	1,4 - 1,8
Talus 2003	20 - 25	-
Viljoen 2003	15 - 20	1,5 - 2,0
Virtamo 2009	25	2,0

### 3.2.2 Hiilihydraattien tarve ja suositukset

Hiilihydraatit toimivat elimistön pääasiallisena energianlähteenä. Jotta hiilihydraatit voivat imeytyä elimistöön, on ne hajotettava ruuansulatuksessa monosakkarideiksi eli yksinkertaisiksi hiilihydraateiksi. Monosakkaridit muuttuvat aineenvaihdunnassa suurimmaksi osaksi glukoosiksi eli verensokeriksi. (Peltosaari ym. 2002; 45, 51.) Maksa toimii hiilihydraattiaineenvaihdunnan keskuselimenä. Siellä imeytyneistä monosakkarideista muodostuu muun muassa glukoosia ja glykogeenia. Osa tästä glukoosista vapautuu suoraan verenkiertoon tasaisen verensokerin säilyttämiseksi. Veressä oleva glukoosi on myös raaka-aineena glykogeenille, jota muodostuu runsaimmin lihaksiin. Mikäli hiilihydraatteja ei ole käytettävissä glykogeenivarastojen rakentamiseen, voivat sekä glukogeeniset aminohapot että glyseroli olla lähtöaineina. Myös lihaksissa muodostuvasta maitohaposta elimistö voi tehdä maksassa glykogeenia. (Peltosaari ym. 2002, 53-54.)

Hiilihydraatit säästävät proteiineja energianlähteenä sekä lisäävät insuliinin eritystä, mikä kiihdyttää aminohappojen siirtymistä lihaskudokseen proteiinisynteesiä varten. Hiilihydraatit osallistuvat rasvojen energia-aineenvaihduntaan. Lisäksi hiilihydraatit ollessaan veressä glukoosin muodossa toimivat aivojen energianlähteenä. Myös sydämen ja hermoston toiminnalle on jatkuva glukoosin saanti eduksi normaalin toiminnan säilyttämiseksi. (Peltosaari ym. 2002, 55-56.)

Hiilihydraatit ovat täten liikuntasuorituksen tärkein energianlähde; niiden merkitys kasvaa harjoittelun intensiteetin mukana. Hiilihydraatit varastoituvat lihaksistoon ja maksaan glykogeeninä. Lihasten glykogeenivarastojen tehtävä on luovuttaa energiaa liikuntasuoritukseen ja maksan varastot puolestaan ylläpitävät optimaalista veren sokeritasoa. Mikäli maksan glykogeenivarastot loppuvat, laskee verensokeri, mikä johtaa keskushermostoväsymykseen. Lepotilassa maksan varastot kestävät useita tunteja, mutta intensiivisen liikuntasuorituksen aikana ne loppuvat jo muutaman tunnin päästä, mikäli lisäenergiaa ei ole saatavilla. (Ilander 2010, 21.) Meltzer ja Fuller (2005, 46) määrittelevät hiilihydraattien päivittäisen määrän suhteutettuna päivittäiseen harjoitteluun; harjoitellessa tunnin päivässä on hiilihydraattien päivittäinen tarve 5 grammaa kehon painokiloa kohden ja vastaavasti harjoitellessa enemmän kuin kaksi tuntia päivässä hiilihydraattien saannin ohjeistus nousee 7 - 8 grammaan painokiloa kohden (Meltzer & Fuller 2005, 46). Mikäli tavoitteena on kuntosaliharjoittelun keinoin lihasmassan kasvattaminen ja kuntosali on

pääroolissa oleva liikuntaharrastus, jäisi hiilihydraattien tarve täten 5 grammaan päivässä painokiloa kohden, mikäli hiilihydraattien tarve suhteutetaan kuntosaliharjoittelun pituuteen. Myös Niemi (2006a, 331) sekä Ilander ja Mursu (2006, 386) suosittelevat voimaurheilijalle päivittäiseksi hiilihydraattien saanniksi 5 - 6 grammaa painokiloa kohden eli noin puoletta hieman yli päivittäisestä energiantarpeesta.

Talus (2003, 113-114) suosittelee tavoitteellisesti harjoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle hiilihydraattien muodostavan 60 - 65 % päivittäisestä energiansaannista. Hiilihydraattien tulisi olla hitaasti imeytyviä, jotta vaikutus verensokeriin olisi mahdollisimman pieni. Hyviä hiilihydraatin lähteitä ovat mm. puuro, täysjyvä- ja ruisleipä, kasvikset, vihannekset, marjat, makaroni, täysjyväriisi ja peruna. Kuntosaliharjoittelussa hiilihydraattien merkitys on näin suuri, koska energiaksi käytetään lihaksiin varastoitunutta hiilihydraattia eli glykogeeniä. Mikäli lihasten glykogeenivarastot ovat liian pienet, harjoitusteho ja palautuminen heikkenevät, jolloin pitkällä aikavälillä elimistö voi joutua ylipainotilaan. (Talus 2003, 113-114.) Myös Virtamon (2009, 143) mukaan hiilihydraatit tulisi mieluiten saada hitaasti imeytyvistä hiilihydraateista. Ainoastaan harjoittelun jälkeen suositetaan nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja, jotta elimistön glykogeenivarastot täyttyvät nopeammin ja samalla katkaisevat harjoittelun aiheuttaman ja sen jälkeisen lihaksiston katabolian eli lihasten purkamisen. (Virtamo 2009, 143.) Hiilihydraatin lähteistä saadaan elimistölle hyödyllisiä suojaravintoaineita. Esimerkiksi viljavalmisteet sisältävät monia suojaravintoaineita ja hedelmät, vihannekset sekä marjat sisältävät runsaasti vitamiineja, kivennäisaineita, antioksidantteja, flavonoideja ja ravintokuituja. Myös täysjyväviljavalmisteet sisältävät runsaasti ravintokuituja. (Aalto 2006b, 143.)

Lihasmassaa tavoitellessa hiilihydraattien saanti on tärkeää, jotta proteiinin käyttö lihasten energiaksi vähenisi. Lihasmassaa lisäävä harjoittelu ei kuluta glykogeeniä yhtä paljon kuin esimerkiksi kestävyysharjoittelu, jolloin on suositeltu päivittäisen hiilihydraattien saannin olevan 55 energiaprosenttia. (Ahlström ym. 1990, 41.) Myös Viljoen (2003, 13) suosittelee päivittäisen hiilihydraatin saannin olevan 55 - 60 % päivittäisestä kokonaisenergiansaannista. Yhteenveto eri lähteiden päivittäisestä hiilihydraatin saannin suosituksista on luettavissa taulukossa 6. Taulukon perusteella päivittäinen hiilihydraattien saanti olisi noin 55 - 60 % päivittäisestä energiansaannista eli 5 - 6 grammaa kehon painokiloa kohden vuorokaudessa.

TAULUKKO 6. Hiilihydraattien saantisuositukset eri lähteiden perusteella.

Lähde	Hiilihydraattien saannin päivittäinen suositus lihasmassan kasvattamiseksi, %	Hiilihydraattien saannin suositus lihasmassan kasvattamiseksi, g/kg/vrk
Ahlström 1990	55	-
Ilander & Mursu 2006	55	5,0 - 6,0
Meltzer & Fuller 2005	-	5,0
Niemi 2006a	50	5,0 - 6,0
Talus 2003	60 - 65	-
Viljoen 2003	55 - 60	-

### 3.2.3 Rasvojen tarve ja suositukset

Rasvojen kohdalla huomio tulisi kiinnittää niin sanottuihin pehmeisiin eli tyydyttymättömiin rasvoihin. Vastaavasti tyydyttyneitä eli kovia rasvoja saamme suhteellisen helposti ravinnosta, jonka vuoksi sen saantiin harvemmin tarvitsee kiinnittää huomiota. Tyydyttymättömiä rasvahappoja saa muun muassa kasvirasvoista, kuten rypsi- tai oliiviöljystä. Lisäksi rasvojen osalta huomiota olisi hyvä kiinnittää omega-3-rasvahappojen saantiin, jota saadaan rasvaisista kaloista, kuten merilohesta. (Virtamo 2009, 142-143.) Rasvan laadun merkitys korostuu sen vaikuttaessa muun muassa verenpaineeseen ja insuliiniherkkyyteen. Tyydyttymättömät rasvat ovat terveysvaikutuksiltaan hyvät, kun vastaavasti runsas tyydyttyneiden rasvojen saanti lisää etenkin sydän- ja verisuonitautien riskiä. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 14-15.)

Ahlström ym. (1990, 41) suosittelee rasvojen päivittäiseksi osuudeksi 30 energiaprosenttia kuten myös suomalaisissa ravitsemussuosituksissa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 14). Myös Meltzer & Fuller (2005, 46) suosittelevat rasvojen osuuden olevan 20 - 30 % päivittäisestä energiansaannista, jolloin rasvan määrä olisi 1 - 1,5 grammaa painokiloa kohden. Myös Niemi (2006a, 341-342) suosittelee päivittäisen rasvansaannin olevan 20 - 30 % päivittäisestä energiansaannista, mutta hänen mukaansa tämä tarkoittaa voimaharjoittelijoilla 0,5 - 1,0 grammaa painokiloa kohden. Borgin ym. (2004, 62-63) mukaan paljon liikkuvien henkilöiden suositukset ravintorasvojen suhteen voidaan pitää samoina ollen 25 - 30 % päivittäisestä kokonaisenergiansaannista. Päivittäisen rasvan saannin ei tulisi olla pienempää kuin 20 % kokonaisenergiansaannista, sillä tällöin lihaskasvua

edistävät testosteroni- ja kasvuhormonipitoisuudet voivat pienentyä (Ilander & Mursu 2006, 386; Niemi 2006a, 341). Toisaalta hormonituotanto ei ole suorassa yhteydessä nautitun rasvan määrään, jolloin hyvin runsaastakaan rasvansaannista ei ole harjoittelun kannalta hyötyä. Täten tavoitteellisen kuntosaliharjoittelijan päivittäiseksi rasvan saanniksi suositellaan 20 - 30 % päivittäisestä energiansaannista eli 1 - 2 grammaa kehon painokiloa kohden. Tätä runsaampi rasvan käyttö vaikeuttaa riittävää hiilihydraattien ja proteiinien saantia. (Ilander & Mursu 2006, 386-387.)

Rasvan laadun merkitys on huomattava terveyden kannalta (Laaksonen & Uusitupa 2005, 71). Valtion ravitsemusneuvottelukunnan (2005, 14) julkaisemien suomalaisten ravitsemussuosituksen mukaan tyydyttyneiden rasvahappojen sekä transrasvahappojen saannin tulisi olla korkeintaan 10 energiaprosenttia, kertatyydyttymättömien rasvahappojen osuus 10 - 15 energiaprosenttia ja monitydyttymättömien rasvahappojen osuus 5 - 10 energiaprosenttia, josta omega-3-rasvahappojen suositeltava osuus on 1 energiaprocentti päivittäisestä energiansaannista. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 14.) Rasvan laadulliset osuudet päivittäisestä energiansaannista ovat luettavissa taulukosta 7. Näistä omega-3-sarjan alfa-linoleenihappo (ALA) ja omega-6-sarjan linolihappo (LA) ovat välttämättömiä rasvahappoja, joita elimistö ei pysty itse valmistamaan, vaan nämä on saatava ravinnon mukana (Ilander 2010, 35).

TAULUKKO 7. Rasvojen prosentuaalinen osuus rasvahappojen laadun mukaan päivittäisestä energiansaannista (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 14).

Rasvan laatu	Osuus päivittäisestä päivittäisestä energiansaannista, %
Tyydyttyneet ja transrasvahapot	korkeintaan 10
Kertatyydyttymättömät rasvahapot	10-15
Monitydyttymättömät rasvahapot, josta omega-3-rasvahapot	5-10 1

Ruokavalion rasvoista tyydyttyneiden ja kertatyydyttymättömien rasvahappojen on todettu tasaavan parhaiten elimistön testosteronipitoisuutta levossa, jolloin myös vastusharjoittelu on koettu vaikuttavammaksi. (McArdle ym. 2006, 574-575.) Erityisesti tyydyttyneiden rasvojen vaikutus on kuitenkin ristiriidassa rasvojen terveysvaikutuksen kanssa. Toisaalta Laaksonen ja Uusitupa (2005, 71) kiistävät väitteen, sillä heidän mukaansa rasvojen laadulla ei ole

merkitystä harjoitteluvaikutusten kannalta. Kuitenkin hypertrofisen harjoittelun tueksi tulisi saada riittävästi rasvaa, sillä liian vähäinen rasvojen nauttiminen alentaa kehon anabolista eli lihasta rakentavaa potentiaalia alentuneen hormonitoiminnan, kuten testosteronin, kautta (Niemi 2006a, 341). Eri lähteiden suositukset päivittäisestä rasvan saannista on luettavissa taulukosta 8. Tämän mukaan päivittäinen rasvan saanti painottuu 25 - 30 %:iin päivittäisestä energiansaannista ollen 1,0 - 2,0 grammaa kehon painokiloa kohden vuorokaudessa.

TAULUKKO 8. Rasvojen saantisuositukset eri lähteiden perusteella.

Lähde	Rasvojen saannin päivittäinen suositus lihasmassan kasvattamiseksi, %	Rasvojen saannin suositus lihasmassan kasvattamiseksi, g/kg/vrk
Ahlström 1990	30	-
Ilander & Mursu 2006	25 - 30	1,0 - 2,0
Meltzer & Fuller 2005	20 - 30	1,0 - 1,5
Niemi 2006a	20 - 30	0,5 - 1,0
Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2001	30	-

### 3.2.4 Alkoholi

Alkoholi on tarpeeton ja suojaravinteita sisältämätön sekä runsasenerginen juoma (Aalto 2006b, 143). Alkoholin vaikutuksen alaisena tai krapulassa olevalle henkilölle ei suositella liikuntaa alkoholin vaikutuksesta heikentyneen keskittymiskyvyn vuoksi, koska tällöin tapaturmariski kasvaa. Lisäksi krapulavaiheessa sydämen rytmihäiriöalttius suurenee samalla lisäten äkkikuoleman vaaraa erityisesti henkilöillä, joilla on sepelvaltimotauti tai muu sydänlihasta vaurioittava sairaus. Alkoholin nauttiminen ja krapula vaikuttavat liikunnan yhteydessä tapahtuvaan glukoosi-, rasvahappo- ja laktaattiaineenvaihduntaan; alkoholi estää liikunnan aikaansaamaa veren glukoosipitoisuuden suurenemista ja hidastaa glukoositason normalisoitumista harjoittelun jälkeen. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 71-72.)

Krapulassa puolestaan glukoosipitoisuus on harjoittelun jälkeen normaalia pienempi. Veren laktaattipitoisuuden normalisoituminen hidastuu alkoholin nauttimisen jälkeen, samoin rasvahappojen pitoisuuden suureneminen harjoittelun vaikutuksesta estyy. Tavallisesti



harjoittelu lisää testosteronin ja kasvuhormonin eritystä, mutta alkoholin vaikutuksesta näiden hormonien erittyminen pienenee. Kaikki edelliset ovat yhteydessä palautumiseen sekä kunnon nousun heikentymiseen. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 71-72.) Lisäksi alkoholin käyttö aiheuttaa nestevajetta (Ilander 2010, 43), joka hidastaa elimistön palautumista liikuntasuorituksesta.

### 3.3 Ateriarytmi ja lautasmalli

Säännöllisen ateriarytmin mukaan päivittäin syödään suunnilleen yhtä monta kertaa ja suunnilleen samaan aikaan. Säännöllisen ateriarytmin avulla voidaan ehkäistä jatkuvaa napostelua ja hampaiden reikiintymistä sekä auttaa painonhallintaa. Ruoan laatu ja määrä ovat ateriointi-tiheyttä merkittävämpiä terveyden kannalta. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 39.)

Kuntoilijoille ja urheilijoille suositellaan päivän mittaan useita pienehköjä aterioita sisältävää ateriarytmiä sopivampana verrattuna syömistapaan, jolloin syödään muutama kerta päivässä huomattavan suuria annoksia. Tällöin keholla on käytössään koko ajan tasaisesti energiaa ja verensokeri pysyy tasaisena. Edelliset mahdollistavat sekä fyysisen että psyykkisen toimintakyvyn säilymisen, jolloin mahdollisuudet tehokkaammalle harjoittelulle kasvavat. (Virtamo 2009, 141.) Myös Ilanderin ym (2006, 393) mukaan säännöllinen syöminen, joka ei sisällä liian pitkiä ateriavälejä, takaa energiansaannin, jolloin voidaan ehkäistä lihaskataboliaa eli lihasproteiinin purkamista elimistön käyttöön. Ilander (2010, 153) puoltaa myös harjoittelua vasta riittävän ravinnon nauttimisen jälkeen, sillä vajaille energiavarastoilla harjoittelu on lihaksistolle turhan kuluttavaa ja rasittaa elimistöä tavallista voimakkaammin.

Talus (2003, 113) suosittelee ateriointia kolmen tunnin välein; tiheämmin syödessä ruoansulatuselimistöä työstetään liian tiheään, jolloin edellisiääkään ravintoaineita ei ole saatu vielä elimistön käyttöön. Samalla riski rasvamassan liian suureksi lisääntymiseksi kasvaa. Mikäli taas syödään harvemmin, esimerkiksi 4 - 5 tunnin välein, joudutaan yksittäisen aterian kokoa kasvattamaan päivittäisen energiantarpeen saavuttamiseksi ja tällöin elimistö ei pysty hyödyntämään yhtä hyvin yhden aterian sisältämiä ravintoaineita. Samalla verensokeri heittelee liikaa, jolloin elimistöllä ei ole energiaa käytettäväänään tasaisesti. (Talus 2003, 113.) Mikäli aterioitaisiin vain kerran tai kahdesti päivässä, olisi ruokamäärän jopa vähänkin ravintoa tarvitsevalle kerralla niin suuri, että mahalaukku venyisi kohtuuttomasti sekä ruoansulatus ja eli-

mistön nesteiden kuljetusteho kuormittuisivat liikaa (Peltosaari ym. 2002, 225). Myös Aalto (2006b, 132-133) suosittelee ateriointia 3 - 4 tunnin välein, jolloin päivittäin aterioidaan 4 - 6 kertaa.

Ilanderin (2010, 133) mukaan on tärkeää noudattaa tasapainoista ruokavaliota, jossa syödään päivittäin suunnilleen samankokoisia aterioita samoihin aikoihin, jotta energiansaanti olisi tasaista pitkin päivää. Noin puolet päivittäisestä energiasta tulisi nauttia puoleen päivään mennessä (Ilander 2010, 133.) Proteiini toimii lihasten rakennusaineena, joten sen määrä olisi hyvä pitää tavoitteellisen kuntosaliharjoittelijan jokaisella aterialla samana. Ennen nukkumaan menoa proteiinin määrä aterialla kohden voi olla jopa suurempi, jolloin unen aikana lisääntyneen kasvuhormonin erittymisen myötä proteiinin käyttö lihasten rakennusaineena korostuu. (Talus 2003, 117-118; Aalto 2006b, 143.) Sundell (2011) suosittelee proteiinin saannin jakamista tasaisesti pitkin päivää, koska hänen mukaansa elimistö pystyy hyödyntämään kerralla vain 20 grammaa proteiinia. Sundell on laatinut esimerkkitaulukon proteiinin jakamisesta aterioille vuorokauden aikana (taulukko 9). Myös Symons ym. (2009) osoittaa tutkimuksessaan, ettei 30 grammaa suuremmasta proteiinin kerta-annoksesta olisi enää hyötyä lihaskasvun kannalta ja siksi proteiinin saanti tulisi jakaa tasaisesti päivän aterioille.

TAULUKKO 9. Esimerkki proteiinin optimaalisesta jakautumisesta päivän eri aterioille noin 70 kilooselle voimaharjoittelijalle (Sundell 2011).

Ateria	Proteiinimäärä	Lähde
Aamiainen	20 g	Proteiinilisä (esim. heraproteiini, jos on tarpeen)
Lounas	20 g	Kala, kana tai vähärasvainen punainen liha (n. 100 g)
Välipala	20 g	Vähärasvaista maitorahkaa (200 g) tai raejuustoa (150 g)
Palautusjuoma harjoitus-päivänä	20 g	Heraproteiinijuoma
Illallinen	20 g	Vähärasvaista maitorahkaa tai raejuustoa

Aamupalan tärkeys perustuu elimistön ravitsemiseen pitkän syömättömän yöjakson jälkeen. Aamupalalla olisi hyvä suosia hiilihydraatteja energiavarojen täydentämiseksi ja verensokerin tasaamiseksi sopivalle tasolle. Myös proteiinit ovat suuressa roolissa lihaksen rakennusai-

neina pitkän yöjakson jälkeen. (Ilander 2010, 151; Aalto 2006b, 148.) Myös Peltosaaren ym. (2002, 226) mukaan aamuaterian merkitystä elimistön käynnistymiselle yön jälkeen kannattaa korostaa; aamupalan tulisikin olla runsas ja sisältää myös proteiinia.

Talus (2003) suosittelee hiilihydraattien syömisen sijoittuvan aamun ja harjoittelun väliselle ajalle, jotta lihasten glykogeenivarastojen riittävyys voidaan taata. Kuntosaliharjoittelun ja sitä edeltävän aterian väliin tulisi jäädä aikaa pari tuntia, jotta harjoittelun aikana veri saadaan lihasten käyttöön ruuansulatusjärjestelmän sijaan. Iltaisin hiilihydraatteja suositellaan syötävän vain niukasti, sillä runsas hiilihydraattien nauttiminen lisää insuliinineritystä, joka puolestaan vähentää runsaasti nukahtamisen jälkeen ilmenevää kasvuhormonin eritystä. (Talus 2003, 113-114.)

Aterian tai välipalan ajoitus, koostumus ja koko ennen liikuntasuoritusta on yksilöllistä, mutta yleisesti suositellaan hiilihydraattipitoista sekä vähärasvaista että vähäkuituista välipalaa tai ateriaa ennen raskasta harjoittelua (Laaksonen & Uusitupa 2005, 72-73). Harjoitteluun valmistava ateria tai välipala kannattaa ajoittaa suorituksen tehosta riippuen noin 1 - 3 tuntia ennen harjoituksen aloittamista energiansaannin varmistamiseksi ja täysipainoisen harjoittelun toteuttamiseksi. Nopeasti imeytyviä lyhytketjuisia hiilihydraatteja tulisi välttää ennen harjoitusta, jotta välttyttäisiin nopealta verensokerin nousulta ja tämän jälkeiseltä nopealta verensokerin laskulta, jolloin vireystila saattaa laskea ja suorituskyky alentua. (Aalto 2008, 72-73.) Runsaarasvaiset ja -kuituiset ruuat imeytyvät kaikkein hitaimmin, ja siksi niitä ei suositella käytettävän juuri ennen harjoittelua (Ilander 2010, 144). Toisaalta juuri ennen liikuntasuoritusta nautittu välipala ei korvaa ravitsemuksen puutteita, mikäli syömisestä ei ole ylipäättään huolehdittu (Niemi 2006b, 143).

Nopeasti imeytyvien hiilihydraattien nauttiminen heti harjoittelun jälkeen ja hiilihydraattien nauttiminen 2 - 4 tunnin ajan harjoittelusta eteenpäin palauttaa lihasten glykogeenivarastoja ennalleen. Proteiinin nauttiminen heti liikuntasuorituksen jälkeen yhdessä nopeasti imeytyvien hiilihydraattien kanssa parantaa myös lihasten glykogeenivarastojen täyttymisnopeutta ja lihaskudoksen anaboliaa verrattuna proteiinin nauttimiseen myöhemmin. Myös riittävä juominen harjoittelun jälkeen nopeuttaa palautumista. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 72-73.) Harjoittelun jälkeisestä palautumisesta lisää luvussa 4.

Aterioinnissa voidaan hyödyntää lautasmallia ruokavalion monipuolisuuden ja suojaravintoaineiden saannin turvaamiseksi. Meltzer & Fuller (2005, 23) suosittelevat kaksi kolmannesta täytettävän lautasella hiilihydraattipitoisella ruoalla ja jäljelle jäävän kolmanneksen täytettävän proteiinipitoisella ruoalla sisältäen mahdollisimman pienen määrän lisättyä rasvaa. Suomessa puolestaan on tunnetumpi Valtion ravitsemusneuvottelukunnan laatima lautasmalli. Tässä mallissa puolet lautasesta täytetään kasviksilla, kuten salaattilla, raasteella tai lämpimillä kasvislisäkkeillä. Neljännes lautasesta täytetään perunalla, pastalla tai riisillä ja jäljelle jäävä neljännes proteiinipitoisilla ruoilla, kuten vähärasvaisella lihalla, kanalla, kalalla tai munalla. Kasvisyöjillä vastaavasti tämä neljännes täytetään palkokasveilla, siemenillä ja pähkinöillä. Ruokajuomaksi suositellaan rasvatonta maitoa tai piimää tai vettä ja jälkiruuaksi marjoja tai hedelmiä. Lisäksi ruoan kanssa voidaan nauttia leipää, jonka päällä on hieman kasvisrasvalevitettä. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 35-36.) Myös Terveyskirjastossa (2008) suositetaan suomalaisten ravitsemussuositusten mukaan laadittua lautasmallia ohjenuorana ruokavalion koostamisessa.

Lautasmallia voidaan käyttää mallina myös urheilevalle ihmiselle. Mikäli lautanen on liian pieni energiantarpeeseen nähden, voidaan mallia laajentaa. Tällöin toiselle lautaselle valitaan kasviksia ja toiselle lautaselle lautasmallin mukaiset hiilihydraatit eli pasta, peruna tai riisi sekä proteiinit eli liha, kala, kana tai muna. Myös juomalaseja voi olla useampia. Myös wokki-, laatikko- ja pataruokaa, keittoa tai salaattia pääruokana sisältävän aterian voi koostaa lautasmallin mukaisesti. (Pethman & Ilander 2006, 23.) Lautasmallin ruoka-aineiden suhteita voidaan soveltaa myös välipalojen koostamisessa (Aalto 2008, 71). Tällöin välipala koostuu sekä proteiini- että hiilihydraattipitoisista ruoka-aineista sisältäen samalla suojaravintoaineita. Hyviä välipala esimerkkejä ovat mm. maitorahka marjoilla, rasvaton jogurtti, rasvaton viili tai kokoyväleipä keittokinkulla tai kalkkunaleikkeleellä. Myös hedelmät tai vihannekset ovat hyvä lisä välipalalle. Välipalan proteiinipitoisuutta saa lisättyä esimerkiksi munanvalkuaisista tehdyllä munakkaalla. (Talus 2003, 124-125.) Leipän päälle voi lisätä myös vähärasvaista juustoa sekä vihanneksia (Virtamo 2009, 144).

### 3.4 Suojaravintoaineet

Suojaravintoaineet eli vitamiinit ja kivennäisaineet ovat elimistölle välttämättömiä eri toimintojen turvaamiseksi. Suojaravintoaineita on saatava ruuasta, koska elimistö ei pysty niitä itse

riittävästi valmistamaan. (Borg ym. 2004, 66.) Vitamiinien ja kivennäisaineiden saanti on valtaväestössä keskimäärin riittävää lukuun ottamatta D-vitamiinia, folaattia ja rautaa. Toisaalta vitamiinien ja kivennäisaineiden riittävä saanti edellyttää monipuolista ruokavaliota. Kivennäisaineista natriumiin on kiinnitetty huomiota erityisesti sen liikasaantia ajatellen; suolan saanniksi suositellaan enintään 6 - 7 g/vrk, joka vastaa 2,4 - 2,8 grammaa natriumia. Rungas natriumin saanti on yhteydessä muun muassa sydän- ja verisuonitauteihin, sillä se nostaa verenpainetta. (Valtion ravitsemusneuvottelulautakunta 2005; 22, 32.) Ilander (2010; 55, 64) on laatinut liikkujan vitamiini- (LIITE 1) ja kivennäisainetaulukon (LIITE 2), joista on luettavissa päivittäiset normaalit saantitarpeet sekä liikkujan tarpeet.

Mikäli ruokavalio on yksipuolinen tai ilmenee puutostila, on puutokset korvattava. Tavallisimmin puutostiloja ilmenee raudan, foolihapon, B12-vitamiinin, D-vitamiinin tai kalsiumin saannin yhteydessä. Niiden täydentäminen tapahtuu lääketieteellisin perustein joko viitaten vähäiseen saantiin tai pitoisuusmittauksiin. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 73.) Toisaalta esimerkiksi ravinnosta saatavien vitamiinien määrää on vaikea mitata, sillä vitamiini saattaa olla imeytymättömässä muodossa tai ruuansulatus- ja imeytymishäiriöt estävät sen pääsyn elimistöön. Lisäksi elintarvikkeissa tai lääkkeissä saattaa olla ainesosia, jotka syrjäyttävät vitamiinin elimistön entsyymijärjestelmissä samankaltaisen molekyyliarakenteensa vuoksi. Ruoassa voi kuitenkin olla useampia aineita, joilla on vitamiinivaikutus, tai vitamiinin esiasteita, jotka muuttuvat imeytyvään muotoon. (Peltosaari ym. 2002, 116-117.)

Taluksen (2003, 129) mukaan tavoitteellisesti kuntosalilla harjoittelevan henkilön vitamiinien ja kivennäisaineiden tarve on suurempi verrattuna kevyttä työtä tekevään henkilöön. Tämä johtuu lihasten aineenvaihdunnan sekä hormoni- ja entsyymitoiminnan poikkeavuuksista; mitä tehokkaammin harjoitellaan ja mitä suurempi on kehon rasvaton massa, sitä suurempi on vitamiinien ja kivennäisaineiden tarve. Selkeitä suosituksia Taluksen mukaan tehokkaasti kuntosalilla harjoitteleville ei kuitenkaan ole. (Talus 2003, 129.) Myös McArdle ym. (2006, 55) puoltavat tehokasta liikuntaa harjoittavien hieman suurentuneesta mikroravintoaineiden eli vitamiinien ja kivennäisaineiden tarpeesta. Seuraavien alaotsikoiden alla käsitellään yleisimmät liikuntasuoritukseen oletetusti vaikuttavat vitamiinit ja kivennäisaineet.

### 3.4.1 Vitamiinit

Kuntosaliharjoittelijalle C-vitamiinia eli askorbiinihappoa pidetään tärkeänä antioksidanttina, sillä tehokas kuntosaliharjoittelu aiheuttaa vapaiden happiradikaalien nousua, joka johtaa helposti soluvaurioihin. Lisäksi C-vitamiinilla on kortisolin nousun aiheuttamaan kudosten purkua eli kataboliaa ehkäisevä vaikutus. (Talus 2003, 130.) Suuren C-vitamiinin saannin (200 - 400 mg/vrk) uskotaan vähentävän harjoittelun jälkeistä lihaskipeyttä sekä lihassoluvaurioita (Ilander 2006a, 139). C-vitamiinilla on verisuonten laajenemista aiheuttava vaikutus, jolla saattaisi olla yhteyttä keuhkojen parempaan toimintakykyyn ja näin ollen koko suorituskykyyn (Borg ym. 2004, 74). C-vitamiinia on elimistössä 2 - 4 g, josta noin 200 mg on solujen ulkopuolisissa nesteissä ja suurin osa jakautuneena soluihin ja erityisesti rauhasiin. Elimistössä sinänsä ei ole askorbiinivarastoa, mutta eri elinten vitamiini toimii ”reservinä”, mikäli sen saanti ruuasta on niukkaa. Jos ravinnossa on riittävästi C-vitamiinia, muodostuu elimistöön 1500 mg:n tai jopa 2500 - 3000 mg:n ”reservi”, joka suojaa elimistöä puutostiloilta jopa kolmen kuukauden ajan, vaikka C-vitamiinia ei saataisi ollenkaan ravinnon mukana. Mikäli C-vitamiinia saadaan yli tarpeen ja varastointikykyyn, erittyy ylijäämä elimistöstä pois virtsan mukana. (Peltosaari ym. 2002, 133.) Teoreettisesti jatkuva C-vitamiinin liikasaanti (yli 2 g/vrk) voi aiheuttaa virtsakiviä tai ripulia, mutta tämänkaltaiset seuraukset ovat hyvin harvinaisia (Borg ym. 2004, 74).

E-vitamiinia pidetään tärkeänä antioksidanttina tehokkaasti harjoittelevalla henkilöllä. Se myös parantaa insuliinireseptorien sitomiskykyä, jolloin sokeriainevaihdunta ja solujen ravinteiden vastaanottokyky paranee. (Talus 2003, 130.) E-vitamiinin tarve saadaan helposti tyydytettyä käyttämällä kasviöljyä, täysjyväleipää tai siemeniä sekä syömällä pari kertaa viikossa rasvaista kalaa. (Ilander 2010, 49.) Sekä E-vitamiini- että C-vitamiinilisä saattaa olla hyödyllinen intensiivisen harjoittelujakson aikana tehostaakseen normaalia immunitteettia infektioita vastaan (McArdle ym. 2006, 55).

Sekä C- että E-vitamiineilla on antioksidanttivaikutus, jolloin niiden avulla voidaan teoriassa ehkäistä elimistössä syntyneiden vapaiden radikaalien vaikutusta. Vapaita radikaaleja syntyy elimistössä jatkuvasti hapenkulutuksen kautta, jolloin noin 5 prosenttia kulutetusta hapesta muuttuu elimistössä vapaiksi radikaaleiksi. Täten liikunnallisilla ihmisillä hapenkulutuksen kasvaessa myös vapaita radikaaleja syntyy enemmän, jolloin voidaan puhua oksidatiivisesta stressistä. Liiallinen oksidatiivinen stressi aiheuttaa muun muassa lisääntyntä kudostuhua ja

harjoittelun jälkeistä lihaskipeyttä, lisääntyneitä sairastelua ja infektiotilaa. Joidenkin tutkimusten perusteella elimistön solut pystyvät sopeutumaan lisääntyneeseen oksidatiiviseen stressiin, mutta sopeutuminen häiriintyy käytettäessä liiallisia määriä antioksidanttilisiä, kuten C- ja E-vitamiinia. Täten aihetta tulisi tutkia lisää selvittäen erityisesti antioksidanttilisten hyötyä aiheuttavan määrän ilman haittavaikutuksia. (Borg ym. 2004; 77, 88-90.)

Foolihappoa tarvitaan elimistössä rakenneaineiden kuljettajaksi; se vaikuttaa myös proteiini-synteesiin ja solujen jakautumiseen. Foolihappo vaikuttaa yhdessä B12-vitamiinin kanssa aminohappojen aineenvaihduntaan. Liikkujalle foolihapon puutos on epäedullinen heikentäessään hapensaantia johtuen punasolujen heikentyneestä tuotannosta. Suomessa foolihappoa saadaan ravinnosta keskimäärin liian vähän, sillä se tuhoutuu erittäin helposti kuumentamalla. (Ilander 2010, 52.) Ruuanvalmistuksessa foolihapon tuhoutuessa häviö on tavallisesti 10 - 50 %, mutta saattaa kohota jopa 90 %:iin. Foolihappoa on erityisesti vihreissä lehtikasveissa. (Peltosaari ym. 2002, 150-151.)

#### 3.4.2 Kivennäisaineet

Ruuan mukana saadusta magnesiumista imeytyy elimistöön tavallisesti noin puolet; ylijäämä poistuu elimistöstä virtsan mukana. Hyviä lähteitä ovat vain täysjyvävilja, palkokasvit, pähkinät sekä tummanvihreät vihannekset. Viljan kuoriminen vähentää magnesiumipitoisuutta jopa 80 %. Tämän vuoksi esimerkiksi leseet ovat hyvä magnesiumin lähde. (Peltosaari ym. 2002, 165-166.) Magnesiumin riittävään saantiin tulisi kiinnittää kuntosaliharjoittelun ohella huomiota johtuen magnesiumin ominaisuudesta pitää solun sisäinen nestemäärä riittävänä, jolloin solun toimivuus paranee ja kuormittavan harjoittelun aiheuttamia kramppeja voidaan ehkäistä. (Talus 2003, 130.) Vaikka magnesiumvalmisteita käytetään lihaskramppejen ehkäisemiseen, ei tieteellistä näyttöä magnesiumin lihaskramppeja ehkäisevästä vaikutuksesta ole. (Ilander 2010, 60.) Toisaalta magnesiumin vähäinen saanti vaikuttaisi lisäävän kramppitai-pumusta. Tutkimukset eivät kuitenkaan osoita, onko magnesiumlisästä hyötyä vain niille, joiden magnesiumtasapaino on ollut puutteellinen, vai hyötyvätkö magnesiumlisästä myös ne henkilöt, joiden magnesiumtasapaino on hyvä. (Borg ym. 2004, 80.)

Natrium säätelee muun muassa veren tilavuutta ja verenpainetta sekä elimistön yleistä nestetasapainoa osallistumalla esimerkiksi janon tunteen synnyttämiseen. Natriumin päivittäinen

minimitarve on 0,4 - 0,8 grammaa vuorokaudessa. Koska ruoasta saadaan helposti tarpeeseen nähden moninkertainen määrä natriumia, ovat puutokset harvinaisia. Hikoilu lisää natriumin eritystä ja täten suurentaa sen tarvetta huomattavasti. Natriumia voi erittyä hikoilua aikana jopa 500 - 1800 mg hikoiltua litraa kohden. Tämän vuoksi voidaan jopa suositella terveiden kuntoilijoiden ja urheilijoiden välttävän aktiivista suolansaannin rajoittamista. Toisaalta hikoilun määrä ja hien suolapitoisuus vaihtelee paljon eri henkilöiden välillä, jolloin yleissuositusten laatiminen on vaikeaa. Suorituksen jälkeisessä palautumisessa natrium kuitenkin tehostaa nesteen imeytymistä, vähentää virtsaneritystä ja pienentää nestevajeen poistamiseen tarvittavaa juomamäärää. (Ilander 2006b, 188-192.)

Kalium toimii tärkeänä elektrolyytinä elimistössä ja 98 % siitä sijaitsee solujen sisällä. Loput 2 % kaliumista sijaitsee solukalvon ulkopinnalla huolehtien solukalvon sähkönjohtavuudesta. Liikunnan kannalta tällä on merkitystä hermo- ja lihastoiminnassa. Liikunta lisää kaliumin erittymistä hikoilun myötä ja tämän vuoksi oletetaan kaliumlisän olevan hyödyllinen urheilujuomassa korvaten liikunnassa hikoilun aiheuttamaa hävikkiä. Tieteellistä näyttöä tälle oletukselle ei vielä ole. Toisaalta kaliumia saatetaan tarvita natriumin vastavaikuttajana ja kohonneen verenpaineen ehkäisijänä. Ravinnossa kaliumin lähteitä ovat kasvikset, kuitupitoiset viljatuotteet, maitotuotteet sekä mineraalisuolan sisältämä kalium. (Borg ym. 2004, 79-80.)

### 3.5 Nestetasapaino

Elimistössä nesteen saannin on oltava yhtä suuri kuin nesteen kulutus; liian vähän nestettä päivän aikana nauttiessa seuraa elimistön kuivumista ja vastaavasti liiallinen nesteen nauttaminen saattaa aiheuttaa turvotusta (Peltosaari ym. 2002, 198). Aikuiselle ihmisille suositellaan nautittavaksi nestettä yksi litra vuorokaudessa ruoasta saatavan nesteen lisäksi. Vesi on suosittelavin juoma muun muassa sen kalorittomuuden vuoksi. (Valtion ravitsemusneuvottelulautakunta 2005, 40.) Nestetasapainon säätely toimii parhaiten, kun nestettä on saatu riittävästi eli mieluummin hieman yli kuin alle todellisen tarpeen. Lisäksi fyysinen aktiivisuus lisää nesteen tarvetta. (Borg ym. 2004, 259.) Juomista säätelee janon tunne; mikäli menetetyt nesteen tilalle ei saada tarpeeksi nestettä, koetaan tämä janon tunteena. Nestetasapainon on pysyttävä optimaalisena, jotta elimistön fysiologiset toiminnot eivät häiriintyisi. (Ilander 2010, 65.) Päivittäiseen nesteen tarpeeseen vaikuttavat liikuntalaji sisältäen sekä keston että tehon, suku-



puoli, kehon koko ja rakenne, perintötekijät, kunto, ympäristöolosuhteet sekä vaatetus (Meltzer & Fuller 2005, 59).

USA:n ravitsemusasiantuntijoiden mukaan nestettä tulisi saada 1 - 1,5 ml jokaista päivän kuluttua kilokaloria kohden. Tällöin 2000 kcal kuluttavan henkilön päivittäinen nesteen tarve olisi 2 - 3 litraa. Osa tästä nesteestä saadaan ruoasta. Hikoilu lisää päivittäisen nesteen tarvetta. (Sizer & Whitney 1997, 286.) Myös Niemi (2006b, 66) suosittelee aikuiselle vettä 1 ml jokaista kilokaloria kohden, jonka lisäksi tulisi nauttia 1 - 1,5 litraa vettä jokaista kunnolla hikoilua liikuntatuntia kohden. Pethman & Ilander suosittelevat aikuisille päivittäiseksi nesteen tarpeeksi 1 - 2 litraa ruoan sisältämän nesteen lisäksi. Runsasta hikoilua sisältävä liikunta lisää päivittäistä nesteen tarvetta. (Pethman & Ilander 2006, 33.)

Harjoituksen onnistumiseksi on tärkeää juoda vettä riittävästi päivän aikana. Myös juominen harjoittelun aikana vähentää hikoilusta aiheutuvaa nestehukkaa sekä edesauttaa jaksamista ja suorituskykyä. Lisäksi juominen helpottaa palautumista; kun harjoittelun aikana on juotu riittävästi, tarvitaan nestevajeen korjaamiseen harjoituksen jälkeen sekä vähemmän aikaa että vähemmän juomista. (Ilander 2010, 171-172.) Juuri ennen liikuntasuoritusta ei suositella juotavan suurta kerta-annosta nestettä mahdollisen pahoinvoinnin ja vatsassa tuntuvan epämiellyttävän tunteen vuoksi. Lisäksi mitä suurempi kerta-annos nestettä nautitaan, sitä enemmän nestettä tulee virtsan mukana pois elimistöstä. Tämän vuoksi tasaisen nesteen nauttimisen merkitys pitkin päivää korostuu. (Ilander 2010, 68.)

Jo muutaman prosentin nestehukka heikentää suorituskykyä huomattavasti. Nestettä tulisi nauttia jo ennen janon tunnetta, sillä janon tunne ilmenee vasta kehon menetettyä 2 % nestettä kehon painosta. Tämä vastaa 1 - 2 litraa. Mikäli riittävästä nesteytyksestä ei huolehdi, pienenee verisuonten veritilavuus, jolloin verta kiertää elimistössä tarvittavaa vähemmän ja kudosten hapensaanti ja ravintoaineiden saanti vaikeutuu. Samalla lämmön poistuminen ihon pinnalta heikkenee ja elimistön lämpötila nousee, mikä johtaa suorituskyvyn laskuun. (Ilander 2010, 66-67.) Nestetasapainon muutoksista kertoo muun muassa nopeat muutaman kilogramman painon vaihtelut. Harjoittelun jälkeen tulisi juoda niin paljon, että lähtöpaino saavutetaan harjoittelusta palautumisen edistämiseksi. (Ahlström ym. 1990, 52.)

#### 4 LISÄRAVINTEET

Lisäravinteilla tarkoitetaan elintarvikkeita, jotka poikkeavat perinteisistä elintarvikkeista käyttötapaansa vuoksi. Ne ovat elintarvikelain alaisia, eikä niitä lueta lääkkeisiin. (Ilander 2010, 126.) Kaikki urheilijoille suunnatut lisäravinteet luokitellaan joko erityisruokavaliovalmistisiin tai ravintolisiin (Niemi 2006a, 384). Kauppa- ja teollisuusministeriö määrittelee erityisruokavaliovalmisteen ja ravintolisät seuraavasti (tekstiä on hieman muunnettu):

”Erityisruokavaliovalmisteen tarkoitetaan elintarvikkeita, jotka koostumukseltaan tai valmistusmenetelmältään selvästi eroavat vastaavasta tavanomaisesta elintarvikkeesta siten, että ne soveltuvat henkilöille, joilla on imeytymis- tai aineenvaihduntahäiriöitä tai jotka erityisen fysiologisen tilansa vuoksi hyötyvät elintarvikkeiden sisältämien tiettyjen aineiden valvotusta saannista.” (Kauppa- ja teollisuusministeriö 2003a.) Niemen (2006a, 384-385) mukaan hiilihydraatti- ja proteiinilisät jaetaan erityisruokavaliovalmistisiin.

”Ravintolisällä tarkoitetaan puristeena, kapselina, pastillina, tablettina, pillerinä, jauheena, tiivisteenä, uutteenä, nesteinä tai muussa vastaavassa annosmuodossa myytävää valmiiksi pakattua valmistetta, jota pidetään kaupan elintarvikkeena, jota nautitaan pieninä mitta-annoksina ja josta saatavalla energiamäärällä ei ole merkitystä ruokavalion kannalta. Ravintolisän tarkoitus on sille ominaisten ravintoaineiden tai muiden aineiden vuoksi täydentää ruokavaliota tai muulla tavalla vaikuttaa ihmisen ravitsemuksellisiin tai fysiologisiin toimintoihin.” (Kauppa- ja teollisuusministeriö 2003b.)

Lisäravinteiden avulla voidaan esimerkiksi täydentää ruokavalion sisältämiä puutteita, ladata energiavarastoja sekä varmistaa fyysisestä kuormituksesta palautuminen; siksi niistä on hyötyä muun muassa urheilijoille ja liikunnallisesti aktiivisille henkilöille. (Niemi 2006a, 385.) Lisäravinteiden tulisi tukea jo optimaalista ruokavaliota; lisäravinteita ei tulisi käyttää normaalin ruokavalion korvaajana (Meltzer & Fuller 2005, 57).

#### 4.1 Lisäravinteet kuntosaliharjoittelun ohella

Borsheim, Aarsland & Wolfe (2004); Koopman, Verdijk, Manders, Gijsen, Gorselink, Pijpers, Wagenmakers & van Loon (2006) sekä Tipton, Elliot, Cree, Wolf, Sanford & Wolfe (2004) ovat tutkimuksissaan todenneet proteiinin ja aminohappojen imeytymisen olevan edellytys positiiviselle typpitasapainolle ja proteiinitasapainolle. Kososen (2011) mukaan proteiinit ja aminohapot ovat ainoita typen kuljettajia kehoon, jolloin typpitasapainoa seuraamalla pystytään seuraamaan kehon tilaa. Jos typpeä kuljetetaan kehoon enemmän kuin sitä poistuu virtsan, hien ja ulosteiden mukana, on keho anabolisessa eli lihaskasvua edistävässä tilassa. Mikäli typpeä poistuu enemmän elimistöstä kuin sitä ehditään kuljettamaan, on keho vastaavasti katabolisessa eli lihaspurkua edistävässä tilassa. Typpitasapaino voidaan pitää positiivisena riittävällä proteiinipitoisen ruoan nauttimisella, jolloin samalla myös kehon proteiinitasapaino on positiivisena saataessa ravinnosta riittävästi proteiinia kehon elimistön kuluttaman proteiinin tilalle. (Kosonen 2011.) Hiilihydraattien on puolestaan todettu täydentävän ehtyneitä glykogeenivarastoja intensiivisen harjoittelun jälkeen ja lisätty proteiini saattaa edelleen lisätä tätä prosessia (Ivy, Goforth, Damon, McCauley, Parsons & Price 2002), mutta vain siinä tapauksessa, että ruokavalion hiilihydraattien määrä on riittämätön (van Loon, Sarris, Kruijshoop & Wagenmakers 2000).

McArdlen ym. (2006) mukaan ei ole vielä tieteellisesti pystytty todistamaan, että säännöllisellä aminohappovalmisteen nauttimisella olisi vaikutusta lihaskasvuun vaikuttavaan hormonieritykseen, harjoittelun vastaanottavuuteen tai suorituskykyyn harjoittelun aikana. Tutkimuksissa on tutkittu muun muassa arginiinin, lysiinin, ornitiinin, tyrosiinin ja muiden yksittäisten aminohappojen vaikutusta yksin tai yhdessä kasvuhormonitasoihin ja insuliinin eritykseen, anaerobiseen voimantuottoon ja maksimaalisen hapenottokyvyn kasvuun, mutta merkittäviä vaikutuksia ei ole todettu. Kuitenkin oikein suunniteltu ravitseminen sekä ennen että jälkeen harjoittelun nopeuttaa aminohappojen siirtymistä lihaksiin korjausaineeksi, kasvattaa energian vastaanottoa sekä kiihdyttää anabolisten hormonien, kuten insuliinin määrää, kiihdyttäen anabolialia eli lihaskasvua sekä pienentäen kataboliaa eli lihasten purkautumista energiaksi. Kuntosaliharjoittelua harrastavan kohderyhmän, joka nautti harjoittelun yhteydessä sekä hiilihydraattia (1,06 g painokiloa kohden) että proteiinia (0,41 g painokiloa kohden), havaittiin palautuvan harjoittelusta paremmin kuin pelkkää hiilihydraattia tai pelkkää proteiinia nauttineet sekä paremmin kuin placebo-ryhmä. Palautuminen sisälsi kasvaneen glukoosipi-

toisuuden ja kasvuhormonipitoisuuden elimistössä sekä alenneen veren laktaattipitoisuuden. (McArdle ym. 2006, 572-573.)

Terveillä nuorilla miehillä ja naisilla voimaharjoittelun yhteydessä nautittu välttämättömiä aminohappoja sisältävä proteiinilisä on ollut yhteydessä lihassolujen poikkipinta-alan kasvuun ja rasvattoman kehonpainon lisääntymiseen. Proteiinilisästä harjoittelun yhteydessä on todettu olevan hyötyä jopa silloin, kuin päivittäinen proteiinin saanti on valmiiksi runsasta (1,4 - 1,5 grammaa painokiloa kohden). (Hulmi, Kovanen, Selänne, Kraemer, Häkkinen & Mero 2009.) Juuri ennen harjoittelua sekä välittömästi harjoittelun jälkeen nautittu proteiinihiilihydraattijuoma maksimoi anabolialia eli lihaskasvua. (Ilander ym. 2006.) Järkevä lisäravinteiden käyttö ennen ja jälkeen tehokkaan harjoittelun täydentää glykogeenivarastoja. (McArdle ym. 2006, 99.) Phillips, Moore ja Tang (2007) ovat tutkineet, että 10 grammaa välttämättömiä aminohappoja tai 25 grammaa valmista proteiinia riittää maksimoimaan proteiinisyn- teesin kuntosaliharjoittelun yhteydessä.

#### 4.1.1 Harjoitteluun valmistavat lisäravinteet

Lihaspoteiinin hajoaminen harjoittelun aikana vaikeuttaa positiiviseen lihasproteiinitasapainoon pääsemistä palautumisen yhteydessä ja siksi lihaskehityksen maksimoimiseksi tulisi huomioida sekä lihasproteiinin rakentumisen tehostaminen että lihasproteiinin hajoamisen minimoiminen (Ilander & Mursu 2006, 388). Oikeanlainen lisäravinne parantaa ravintoaineiden imeytymistä säästäten lihasten glykogeenia ja proteiinia, lisäten lihaskestävyyttä, pitäen immuunijärjestelmän aktiivisempänä, vähentäen lihasten vaurioitumista sekä nopeuttaen palautumista harjoittelun jälkeen (McArdle ym. 2006, 575). Harjoitteluun valmistava lisäravinne soveltuu parhaiten voimaa ja lihasmassaa tavoittelevaan harjoitteluun. Terveysliikuntapainotteisen harjoittelun yhteydessä harjoitteluun valmistava lisäravinne vaikuttaisi olevan tarpeeton. (Ilander & Mursu 2006, 389.)

Proteiinin ja hiilihydraattien nauttiminen ennen kuntosaliharjoittelua suurentaa veren insuliinipitoisuutta. Insuliinin anabolisen vaikutuksen vuoksi lihasproteiinin hajoaminen harjoittelun aikana vähenee ja aminohappojen kulkeutuminen verenkierrosta lihaksiin kiihtyy, jolloin lihasproteiinin rakentuminen kasvaa. (Ilander & Mursu 2006, 388.) McArdlen ym. (2006) mukaan hiilihydraatti-proteiinilisäravinne nautittuna juuri ennen harjoittelua sekä harjoittelun

aikana parantaa lihaskestävyyttä. Lisäproteiini ehkäisee proteiinin purkamisen lihaksistosta ja vastaavasti lisähiilihydraatti estää kortisolihormonin, jolla on lihaskataboliaa edistävä vaikutus, vapautumisen harjoittelun aikana. Lisäravinteen suositellaan sisältävän 20 - 26 g nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja kuten glukoosia, maltodekstriiniä tai sakkaroosia sekä 5 - 6 g nopeasti imeytyvää heraproteiinia, 1 g leusiinia, 30 - 120 mg C-vitamiinia, 20 - 60 mikrogrammaa E-vitamiinia, 100 - 250 mg natriumia, 60 - 100 mg kaliumia ja 60 - 220 mg magnesiumia. (McArdle ym. 2006, 575.)

Niemen (2006) mukaan ennen harjoittelua nautitun lataavan harjoitusjuoman tulisi sisältää maltodekstriiniä eli nopeasti imeytyvää hiilihydraattia noin 40 grammaa ja välttämättömiä aminohappoja tai heraproteiinijauhetta noin 20 grammaa harjoituksen aikaisen verenkierron kiihdyttämiseksi ja tämän myötä harjoituksen jälkeisen proteiinisynteesin maksimoimiseksi lihasten vastaanottaessa tehokkaammin aminohappoja (Niemi 2006a, 337). Ennen harjoittelua nautitun hiilihydraatin määrä tulisi suhteuttaa harjoittelun intensiteettiin ja vatsan sietokykyyn, jolloin sopiva hiilihydraattien määrä olisi 0 - 50 grammaa (Borg ym. 2004, 284). Clarkin (2006, 33) mukaan hiilihydraatteja tulisi nauttia ennen harjoitusta 0,5 grammaa kehon painokiloa kohden. Ilanderin & Mursun (2006, 388-389) mukaan nyrkkisääntönä harjoitteluun valmistavan lisäravinteen tulisi sisältää 0,2 - 0,3 grammaa proteiinia ja 0,4 - 0,5 grammaa hiilihydraattia kehon painokiloa kohden. Parhaat vaihtoehdot imeytymisnopeutensa puolesta ovat heraproteiini ja maltodekstriini veteen sekoitettuna. Vesimäärä voi olla esimerkiksi 2 dl, jotta vatsa ei täytyisi liikaa ja täten aiheuttaisi tukalaa oloa. Annos tulisi nauttia aikaisintaan 10 minuuttia ennen harjoittelua, insuliinipitoisuuden nousu ei ehtisi vaikuttaa veren sokeripitoisuuteen kielteisesti ennen harjoittelun alkamista. (Ilander & Mursu 2006, 388-389.)

Lisäravinteiden vaikutusta proteiinisynteesin kiihtymiseen on vertailtu sekä ennen harjoittelua että harjoittelun jälkeen. Tipton, Rasmussen, Miller, Wolf, Owens-Stovall, Petrini & Wolfe (2001) tutkivat pienelle kohderyhmälle aminohappo-hiilihydraattilisäravinteen vaikutusta ennen ja jälkeen kuntosaliharjoittelun. Tutkimuksessa todettiin juuri ennen harjoittelua otettun aminohappo-hiilihydraattilisäravinteen kiihdyttävän proteiinisynteesiä enemmän kuin harjoittelun jälkeen otettuna. Myös Wolfe (2001) puoltaa omassa tutkimuksessaan aminohappo-hiilihydraattilisäravinteen ennen harjoittelua otettuna antavan suuremman anabolisen vaikutuksen kuin harjoittelun jälkeen otettuna. Samoin Tipton (2007) on tutkinut, että ennen harjoittelua otettu lisäravinne sisältäen hiilihydraatteja ja yksittäisiä aminohappoja takaa paremman anabolisen vaikutuksen kuin vasta harjoittelun jälkeen otettu vastaava lisäravinne.

Hulmi, Lockwood ja Stout (2010, 58) uskovat heraproteiinin yksistään tai hiilihydraattien kanssa ennen harjoittelua tai sen aikana nautittuna mahdollisesti edistävän elimistön anabolista vaikutusta.

#### 4.1.2 Harjoittelusta palauttavat lisäravinteet

Tehokkaan ja kuormittavan kuntosaliharjoittelun päättyessä elimistössä katabolisten hormonien (mm. kortisoli) pitoisuus nousee, testosteronin ja insuliinin eritykset laskevat, lihasten glutamiini- ja kreatiinifosfaattipitoisuudet laskevat minimiin, lihasten glykogeenivarastot on käytetty loppuun, lihassolut ovat dehydrautuneet eli ne ovat menettäneet nestettä sekä vapaiden happiradikaalien hyökkäys soluja kohtaan on voimakasta. Palautuessaan elimistö pyrkii rakenteellisten ja toiminnallisten muutosten avulla sopeutumaan kyseiseen harjoitusärsykkeeseen ja tätä palautumista voidaan nopeuttaa koostumukseltaan oikealla palautusjuomalla. Tällöin lihasten glykogeenivarastot täyttyvät välittömästi sekä lihassolut saavat heti kaikki tarvitsemansa aminohapot solujen korjaamiseen. Lisäksi lihassolut hydratuvat eli nesteytyvät, jolloin anabolinen ympäristö saavutetaan nopeasti. Myös elimistön hormonitoiminta vilkastuu lihaskasvun kehittymisen eduksi. (Talus 2003, 135-136.)

Proteiini-, aminohappo- ja hiilihydraattisilla on todettu olevan hyötyä suorituskyvyn, kehon koostumuksen ja palautumisen kannalta. Vielä ei kuitenkaan ole pystytty selvittämään, onko tähän tarkoitukseen suunniteltu lisäravinne välttämätön, vai voidaanko sama hyöty saada oikein suunnitellulla välipalalla tai aterialla otettuna välittömästi harjoittelun jälkeen. (Laaksonen & Uusitalo 2005, 73.) Lisäravinnejuoma saattaa olla kuitenkin helpompi nauttia rankan harjoittelun jälkeen verrattuna kiinteään ruokaan. Joka tapauksessa lisäravinne tulisi ottaa välittömästi kuntosaliharjoittelun jälkeen hypertrofian mahdollistamiseksi (Poole, Wilborn, Taylor & Kerksick 2010, 356).

Harjoittelun jälkeen tulisi nauttia hiilihydraatti-proteiinilisa insuliinin vapautumisen tehostamiseksi ja lihaskudoksen korjaamiseksi. Harjoittelun jälkeisen lisäravinteiden tulisi sisältää 40 - 50 grammaa nopeasti imeytyvää hiilihydraattia kuten glukoosia, maltodekstriiniä tai sakkaroosia sekä 13 - 15 grammaa nopeasti imeytyvää heraproteiinia, 1 - 2 grammaa leusiinia, 1 - 2 grammaa glutamiinia, 60 - 120 milligrammaa C-vitamiinia ja 80 - 400 mikrogrammaa E-vitamiinia. Lisäksi harjoittelun jälkeen seuraavat tunnit pitävät yllä korkeampia insuliinitasoja

sekä maksimoivat glukoosin varastoimista lihaksiin. Samalla aineenvaihdunta on vilkastunut verenvirtauksen kiihtymisen myötä poistaen elimistöstä kuona-aineita ja tuoden rakennusaineita kudosten korjaamiseen. Harjoittelun jälkeisinä seuraavina 16 - 18 tuntina mahdollistuu elimistössä positiivinen typpitasapaino, jolloin lihaskudoksen synteesi kasvaa hitaasti, mutta varmasti. Tämän vuoksi sekä proteiinia että hiilihydraatteja sisältävän ruokavalion merkitys korostuu myös jo harjoittelun lopettamisen jälkeen. Edistääkseen edellisiä vaikutuksia, voi tunteja harjoittelun jälkeen nauttia lisäravinteen, joka sisältää 14 grammaa heraproteiinia, 2 grammaa kaseiinia, 3 grammaa leusiinia, 1 gramma glutamiinia sekä 2 - 4 grammaa nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja. (McArdle ym. 2006, 575.)

Palauttava ateria tai juoma tulisi nauttia välittömästi tai viimeistään 15 - 30 minuuttia harjoittelun jälkeen positiivisen lihasproteiinitasapainon saavuttamiseksi. Mikäli ennen harjoittelua on nautittu valmistelevalta ateriasta tai juomasta, palauttavalla aterialla ei ole aivan yhtä kiire, vaikka viivytely on enemmän haitaksi kuin hyödyksi. Palautumisjuoma tulisi sekoittaa melko suureen määrään vettä imeytymisen nopeuttamiseksi ja nestetasapainon korjaamiseksi. (Ilander & Mursu 2006, 390-391.)

Niemi (2006a, 337) suosittelee harjoittelun jälkeisen palautusjuoman sisältävän hiilihydraatteja noin 0,5 - 1 grammaa painokiloa kohden sekä heraproteiinia noin 0,5 grammaa painokiloa kohden. Borgin ym. mukaan (2004, 284) harjoittelun jälkeen intensiteetistä riippuen tulisi nauttia 0 - 1 grammaa hiilihydraattia ja 0,5 - 1 grammaa hyvälaatuisia proteiinia kehon painokiloa kohden. Ilanderin (2010, 146) mukaan voimaharjoittelun jälkeen tulisi nauttia hiilihydraatteja n. 0,5 - 1 grammaa painokiloa kohden sekä proteiineja 15 - 40 grammaa. Sundell (2011) puolestaan suosittelee harjoittelun aikana tai heti sen jälkeen nautittavan kaikkia välttämättömiä aminohappoja sisältävän proteiinin ravinnon (yhteensä 15 - 30 grammaa proteiinia) nauttimista harjoitteluvaikutuksen lisäämiseksi. Ilander ja Mursu (2006, 390) suosittelevat palautumisjuoman sisältävän 0,25 - 0,5 grammaa proteiinia ja 0,5 - 0,8 grammaa hiilihydraattia kehon painokiloa kohden. Proteiineista kannattaa suosia heraproteiini-isolaattia sen täydellisen aminohappokoostumuksen ja nopean imeytymisen vuoksi tai esipilkottua heraproteiinihydrolysaattia imeytymisen nopeuttamiseksi. Heraproteiinikonsentraatti sisältää jonkin verran imeytymistä hidastavaa rasvaa, mutta käytännössä merkityksen oletetaan olevan pieni tai olematon. (Ilander & Mursu 2006, 390.)

Virtamon (2009) mukaan palautusjuoman tulisi sisältää 20 - 30 grammaa heraproteiinia ja 40 - 50 grammaa maltodekstriiniä eli maissitärkkelystä; nopeasti imeytyvä heraproteiini korjaa harjoituksen aiheuttamia lihaksen mikrovaurioita ja myös nopeasti imeytyvä maltodekstriini täyttää harjoituksen aikana energiaksi käytettyjä lihasten glykogeenivarastoja. Ainoastaan lihaksistoltaan todella suurikokoisille miehille on perusteltua suurentaa palautusjuoman määrää. Palautusjuomaan voidaan myös lisätä palautumisen tehostajiksi 5 grammaa kreaatinimonohydraattia sekä 5 grammaa glutamiinia. (Virtamo 2009, 144-145.)

Wilkinson, Tarnopolsky, Macdonald, Armstrong & Phillips (2007) tekivät tutkimuksessaan johtopäätöksen, että maitoproteiineista hera ja kaseiini edistävät paremmin lihasproteiinin lisääntymistä täsmällisesti kuntosaliharjoittelun jälkeen nautittuna verrattuna soijaproteiiniin. Myös Tang, Moore, Kujbida, Tarnopolsky & Phillips (2009) totesivat tutkimuksessaan kuntosaliharjoittelun jälkeen nautitun heraproteiinin lisäävän lihasproteiinin synteesiä 31 % verrattuna soijaproteiiniin. Vastaavasti Boirie, Dangin, Gachon, Vasson, Maubois & Beaufre (1997) totesivat heraproteiinin olevan kaseiinia parempi aktivoimaan proteiinisynteesiä.

#### 4.2 Kuntosaliharjoitteluun vaikuttavista yksittäisistä ravintolisistä

Kauppa- ja teollisuusministeriön (2003b) mukaan ravintolisäksi valmiste, jota nautitaan pieninä mitta-annoksina ja josta saatu energiamäärä ei ole merkityksellinen kokonaisruokavalion kannalta. Ravintolisien avulla pyritään muun muassa aineenvaihdunnallisiin muutoksiin, jotka hyödyttävät liikunnallista tavoitetta. Markkinoilla on runsaasti voiman lisäämiseen ja lihasmassan kasvattamiseen tarkoitettuja ravintolisiä ja niiden määrä kasvaa jatkuvasti, jolloin myös tutkimukset valmisteiden vaikutuksista ovat lisääntyneet. Tästä huolimatta tähän mennessä vain harvojen ravintolisien tehosta on tieteellistä näyttöä, koska ravintolisien hyötyjen osoittaminen tieteellisillä tutkimusmenetelmillä on vaikeaa johtuen esimerkiksi ravintolisien parhaimmillaankin pienistä käytännön hyödyistä. (Ilander & Mursu 2006; 394, 397.)

Vaikka tutkimusten antamat näytöt olisivatkin puutteellisia, valmisteesta saattaa olla käyttäjälleen hyötyä, sillä ravintolisän avulla saatu pienikin hyöty, saattaa olla ratkaiseva. Ravintolisästä saattaa olla käyttäjälleen myös psykologista hyötyä, jonka johdosta ravintolisän käyttäjä kokee harjoittelun onnistuvan paremmin. Täten ravintolisien käyttöä ei tulisi kyseenalaistaa, mikäli käyttäjä kokee sen itselleen hyödylliseksi. (Ilander & Mursu 2006, 395-396.) Seuraavi-



en alaotsikoiden alla käsittelemäni niitä ravintolisiä, joista saattaa olla tutkitusti hyötyä lihasmassaa tavoittelevalla kuntosaliharjoittelijalla.

#### 4.2.1 Yksittäiset aminohapot

Glutamiinin on väitetty lisäävän lihasmassaa ja parantavan vastustuskykyä raskasta liikuntaa harrastavilla, mutta lukuisten tutkimusten perusteella ei ole pystytty osoittamaan sen vaikuttavan lihasmassan kasvuun edes kymmenien grammojen päiväännoksilla (Borg ym. 2004, 308). Glutamiini lisää glykogeenivarastojen palautumista, mutta samanaikaisen hiilihydraattien saannin vuoksi sillä ei ole merkittävää vaikutusta. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 74.) Toisaalta glutamiinilla on myös antikatabolinen vaikutus, jolloin se hidastaa lihasproteiinin purkua energiaksi. (McArdle ym. 2006, 584.) Taluksen (2003) mukaan glutamiinin merkitys tehokkaasti harjoitellessa korostuu; kovan harjoitusjakson aikana elimistön glutamiinitasot voivat laskea liian alas, jolloin elimistöön muodostuu kudoksia purkava eli katabolinen tila sekä palautuminen ja immuunijärjestelmän toiminta heikentyy. Suositeltavinta olisi nauttia glutamiinia viisi grammaa sekä ennen harjoittelua että sen jälkeen. (Talus 2003, 133-134.) Glutamiinilla saattaa olla vaikutusta vastustuskykyyn; Borgin ym. (2004, 308-309) mukaan yksittäisissä tutkimuksissa on todettu glutamiinin nauttimisen vähentäneen sairauspäivien lukumäärää kovan harjoittelun jälkeen. Vaikka glutamiinin hyötyvaikutuksista kiistellään, voidaan glutamiinilisää (0,05 - 0,1 g/kg/vrk) pitää kokeilemisen arvoisena ravintolisänä palautumisjuoman yhteydessä sairasteluun taipuvaisilla urheilijoilla (Ilander 2006c, 323).

Haaraketjuisilla aminohapoilla (BCAA) eli leusiinilla, isoleusiinilla ja valiinilla on tärkeä rooli proteiiniaineenvaihdunnassa (Ilander & Mursu 2006, 399). Lihasen proteiineista noin 20 % koostuu haaraketjuisista aminohapoista ja jopa 9 % leusiinista. Erityisesti leusiinin on todettu olevan yksittäisistä aminohapoista keskeisin proteiinisynteesin vaikuttaja. (Borg ym. 2004, 309.) BCAA on ollut tutkijoiden kiinnostuksen kohteena rasvanpolttovaikutuksen osalta sekä anabolisen vaikutuksensa osalta heti harjoittelun jälkeen nautittuna. Aiheesta tiedetään kuitenkin vielä liian vähän suositusten luomista ajatellen. (Meltzer & Fuller 2005, 99.) Toisaalta haaraketjuisten aminohappojen nauttimisen on havaittu ylläpitävän glutamiinitasoa ja ehkäisevän infektiolta kovan rasituksen jälkeen. Sama vaikutus saattaa olla myös riittävällä proteiinin saannilla päivän aikana. (Borg, ym. Fogelholm & Hiilloskorpi 2004, 309.) Rowland (2007) puolestaan uskoo tutkimuksessaan aminohapoista erityisesti leusiinin olevan merkit-

tävässä roolissa harjoittelun jälkeisessä palautumisessa. Myös Talus (2003, 132) puhuu leusiinin puolesta osana BCAA-aminohappoja, joita elimistö kykenee harjoittelun aikana purkamaan lihaksistosta energiaksi. Talus (2003, 132) suosittelee näiden aminohappojen nauttimista sekä ennen harjoitusta että sen jälkeen noin viisi grammaa vähentääkseen harjoituksen aikaista lihaspurkua.

Tipton, Elliott, Ferrando, Aarsland ja Wolfe (2009) tutkivat heraproteiini-leusiinilisän (16,6 grammaa heraproteiinia ja 3,4 grammaa leusiinia) anabolista vaikutusta harjoittelun jälkeen nautittuna verrattuna pelkkään veteen. Vaikutus oli oletetusti parempi. Heraproteiini-leusiinilisän anabolista vaikutusta verrattaessa Tiptonin, Elliotin, Creen, Aarslandin, Sanfordin & Wolfen (2007) tutkimukseen, jossa tarkasteltiin 20 gramman suuruisen heraproteiinilisän vaikutusta harjoittelun jälkeen nautittuna anaboliaan, ei eroa mainittavaa eroa ollut. Leusiinin vaikutusten tutkiminen on kuitenkin Tiptonin ym. (2009) mukaan vasta aluillaan, jolloin uskomus leusiinin roolista osana intensiivistä kuntosaliharjoittelusta vaatii lisätutkimuksia. Lisäksi tieteellisesti näitä kahta erillistä tutkimusta ei voida verrata keskenään eri tutkimusolosuhteiden vuoksi, vaikka suuri osa tutkimusten tekijöistä on samoja.

McArdle ym. (2006, 36) ovat eri mieltä kuin useat muut asiantuntijat yksinkertaisten aminohappojen roolista optimoidessa lihaskasvua kuntosaliharjoittelun ohella. Heidän mukaansa aminohapot imeytyvät ohutsuoleen monimutkaisemmissa di- ja tripeptidimuodoissa verrattuna yksinkertaiseen muotoon. Lisäksi väkevät aminohappoliuokset keräävät vettä suolistoön, joka saattaa aiheuttaa suoliston ärtyisyyttä, kouristuksia tai ripulia. (McArdle ym. 2006, 36.) Willoughby, Stout & Wilborn (2007) puolestaan uskovat yksittäisten aminohappojen yhdessä proteiinin kanssa aktivoivan lihasproteiinin synteesiä kuntosaliharjoittelun yhteydessä, mutta Tipton ym. (2009) pitävät aminohappoja tarpeettomina lihasproteiinin synteesin kiihdyttäjinä, mikäli proteiinia nautitaan riittävän suuri 20 gramman määrä.

#### 4.2.2 Kreatiini

Kreatiinin on todettu lisäävän sekä lihasvoimaa että lihasmassaa ja parantavan glykogeenivarojen palautumista harjoittelun jälkeen. Lisäksi kreatiini saattaa parantaa anaerobista suorituskykyä. Kestävyyteen sillä ei ole todettu olevan vaikutusta. (Laaksonen & Uusitupa 2005, 73-74.) Lisäkreatiinin nauttiminen auttaa lihaskreatiinin täydentämisessä intensiivisen harjoit-

telun seurauksena. Tämä täydennys edistää lihasten supistumiskykyisyyttä palautumisen kautta mahdollistaen kovatehoisen harjoittelun toistuvasti, jolloin voidaan tätä kautta vaikuttaa myös lihaskasvuun sekä lihasvoiman kehittymiseen. (McArdle ym. 2006, 600.) Myös Meltzerin ja Fullerin (2005, 98) mukaan kreatiinin on todettu lisäävän lihaksiston tehoa ja voimaa sekä lihasmassaa antaen selvän hyödyn vastusharjoittelussa. Lisäksi kreatiinin on todettu pienentävän palautumisaikaa harjoittelujaksojen välillä, jolloin intensiivisempi harjoittelu mahdollistuu pienemmillä aikaväleillä. Lyhytaikaisella kreatiinin käytöllä ei ole todettu olevan sivuvaikutuksia. Viitteitä kreatiinin käytön yhteydestä korkeaan verenpaineeseen, munuaisvaurioihin sekä lihaskrampeihin on ilmennyt, mutta pitkäkestoinen kreatiinin käyttö vaatii vielä lisätutkimuksia. (Meltzer & Fuller 2005, 98.)

Ennen suosittiin lyhyellä aikavälillä tapahtuvaa kreatiinitankkausta, jossa 5 - 7 päivän ajan nautittiin 20 - 25 grammaa kreatiinia päivässä, jonka jälkeen kreatiinitasoja ylläpidettiin 5 gramman päivittäisellä kreatiinimäärällä. Tällöin useimmilla ihmisillä kreatiivarastot suurentuivat 10 - 30 %. Myöhemmin on osoitettu, että sama vaikutus saadaan aikaiseksi 3 gramman päivittäisellä kreatiiniannoksella. Ylimääräinen kreatiini erittyy elimistöstä virtsan mukana. Edellisen lisäksi kreatiini sekoitettuna määrältään 50 - 100 grammaa suuruisen hiilihydraattiannoksen kanssa on todettu lisäävän hiilihydraatin imeytymistä sekoitettuna riittävään määrään nestettä ja nautittuna heti harjoittelun jälkeen. (Meltzer & Fuller 2005, 99.) Lisäksi kreatiinin nauttimista hiilihydraatin saannin yhteydessä puoltaa tieto, että lisääntynyt insuliini tehostaa kreatiinin soluun ottoa (Snow & Murphy 2003; Borg ym. 2004, 302).

Kreatiinia on suositeltu käytettävän muutamien kuukausien kuureina, koska kreatiinin käytön hyötyjen on oletettu olevan suurempia käytön alkuvaiheessa. Vaikka kuukausien käytön aikana kreatiinin tehojen oletetaan vähenevän, ei tästä ole riittävästi näyttöä. Toisaalta kreatiinin käytössä voidaan pitää taukoja, koska kreatiinin hyötyvaikutukset näyttäisivät vähenevän oleellisesti vasta 4 - 6 viikon kuluttua käytön lopettamisen jälkeen. (Ilander & Mursu 2006, 399.)

Cribb, Williams & Hayes (2007) totesivat tutkimuksessaan heraproteiinin, hiilihydraatin ja kreatiinin yhdistelmän vaikuttavan parhaiten lihasmassan ja voiman kasvuun verrattuna pelkkään heraproteiiniin tai heraproteiinin ja hiilihydraatin yhdistelmään. Myös Talus (2003, 133) suosittelee kreatiinin käyttöä palautusjuomassa sen palautumista nopeuttavan ominaisuuden vuoksi; palautuminen parantuu elimistön ammoniakkin määrän vähentymisen kautta sekä so-

lun sisäisen nestemäärän lisääntymisellä, jolloin aminohappojen ja glukoosin pääsy lihassoluihin parantuu. Lisäksi kreatiinin avulla nostetaan lihaksen kreatiinifosfaattivarastoja ja parannetaan ATP:n (adenosiinitrifosfaatti) uudelleen muodostusta anaerobisessa lihastyössä, jolloin kuntosaliharjoittelussa tämä saattaa tarkoittaa muutamaa lisätoistoa uupumiseen asti tehdyssä sarjassa. (Talus 2003, 133.)

Noreen, Schulte, Bachman, Nieminen & Lemon (1999) ovat todenneet tutkimuksissaan, että kreatiini yhdessä proteiinin kanssa viittäisi suurempaan hyötyyn voiman ja lihasmassan lisäämisessä verrattuna pelkkään proteiiniin. Lemon (2000) uskoo tämän olevan taustalla voimaharjoittelijoiden kokemuksissa lihasmassan ja voiman lisääntymisessä käyttäessä aminohappovalmisteita yhdessä kreatiinivalmisteen kanssa. Aihe vaatii kuitenkin vielä lisätutkimuksia.

#### 4.2.3 Kofeiini

Kofeiini stimuloi keskushermostoa, jolloin se saattaa parantaa suorituskykyä etenkin yli tunnin kestävässä harjoituksissa. Kofeiini vapauttaa vereen rasvahappoja lihasten energianlähteeksi samalla säästäten lihasglykogeenia. Tämä vaikutus pienenee tai häviää, mikäli ennen kofeiinin nauttimista on syöty runsaasti hiilihydraatteja. Kofeiinin käytön hyödyt ovat kuitenkin yksilöllisiä, sillä kofeiini saattaa aiheuttaa lihasvapinaa, lisätä virtsaneritystä sekä ärsyttää ruuansulatuskanavaa. (Ahlström ym. 1990, 29.) Toisaalta kofeiinin uskotaan parantavan sydämen supistusvoimaa rasituksessa (Vanakoski & Ylitalo 2005, 543).

Vaikka kofeiinin vaikutus on yksilöllistä, on 1 - 3 milligrammaa painokiloa kohden vuorokaudessa olevan kofeiinin määrän todettu lisäävän suorituskykyä. Suuremmista määristä ei ole todettu olevan hyötyä, päinvastoin suuret kofeiinimäärät saattavat aiheuttaa hermostuneisuutta, levottomuutta, sydämentykytystä, päänsärkyä ja nestehukkaa. On esitetty, että kofeiinilla olisi keskushermostoa stimuloiva vaikutus, jolloin se vähentäisi väsymystä ja lisäisi aineenvaihduntaa. Tällöin rasvahappojen purku säästäisi myös lihasglykogeenia. (Meltzer & Fuller 2005, 100.) Borgin ym. mukaan suorituskykyä parantava kofeiinin määrä on 3 milligrammaa painokiloa kohden 2 - 6 tuntia ennen harjoittelua. Kofeiineilla vaikuttaisi olevan adrenaliinia lisäävä vaikutus, joka tottuneella kahvinjuojalla ilmenee pienemmässä mittakavassa kuin kahvia juomattomilla. Toisaalta liian suuri kofeiiniannos saattaa aiheuttaa sekavuutta ja keskittymiskyvyn puutetta, jolloin suorituskyky heikentyy. (Borg ym. 2004, 305.)

Kofeiinia ei tulisi nauttia palautusjuoman yhteydessä, sillä kofeiini heikentää sen imeytymistä (Meltzer & Fuller 2005, 99).

#### 4.3 Yhteenveto lisäravinteiden vaikutuksista

Vaikuttaisi, että lisäravinteet ovat merkittävässä roolissa ennen harjoittelua otettuna lisäämässä proteiinisynteesiä ja anabolista vaikutusta sekä harjoittelun jälkeen nopeuttamassa palautumista sekä korjaamassa harjoittelun aiheuttamia lihasvaurioita. Heraproteiini imeytyy nopeimmin mahdollistaen lihasproteiinisynteesin tehostumisen verrattuna esimerkiksi kaseiiniin tai soijaproteiiniin.

Ravintolisien käytännön etuja on vaikea osoittaa perinteisillä tieteellisillä tutkimusmenetelmillä, sillä ravintolisien käytännön hyödyt ovat parhaimmillaankin pienet ja tutkimusryhmien pienet koot vaikeuttavat osaltaan valmisteiden tehon todentamista. Puutteellisesta näytöstä huolimatta valmisteista voi olla urheilijoille hyötyä, koska kovaa harjoitellessa minimaalinenkin vaikutus voi olla ratkaiseva. (Ilander & Mursu 2006, 394-395.) Borg ym. (2004, 314-315) ovat jaotelleet ravintolisiä ehdotettujen vaikutusten todennäköisyyden mukaan. Taulukosta olen koonnut supistetun version (taulukko 10) opinnäytetyötäni koskevista ravintolisistä. Taulukon perusteella tämän päivän tutkimusten perusteella Borgin ym. (2004, 314-315) mukaan selkeimmät hyödyt on pystytty osoittamaan kreatiinin ja kofeiinin kohdalla. C-vitamiini, glutamiini ja haaraketjuiset aminohapot saattavat olla hyödyllisiä, mutta aihe vaatii lisää tutkimuksia. Sen sijaan E-vitamiinilla sekä muilla vitamiineilla ja kivennäisaineilla ei tutkimusten perusteella ole pystytty osoittamaan selkeää hyötyvaikutusta urheilijoille. (Borg ym. 2004, 314-315.)

TAULUKKO 10. Ravintolisien todennäköisiä vaikutuksia (Borg ym. 2004, 314-315).

Yhdiste	Annos	Mahdollinen vaikutus	Huomautus
Suurella todennäköisyydellä hyödyllisiä ainakin jossakin tilanteessa (vahva näyttö)			
Kreatiini	2 - 3 g/vrk varastojen täytön jälkeen	Lisääntynyt harjoitus-teho ja suorituskyky	Hyöty riippuvainen kreatiinin alkuperäisestä pitoisuudesta elimistössä
Kofeiini	3 - 6 mg/painokilo	Piristymisen kautta parantunut suoritus- ja keskittymiskyky	Liikasaanti aiheuttaa heikotusta ja heikentää suorituskykyä
Ehkä hyödyllinen (ristiriitaista näyttöä tai ei tarpeeksi tietoa)			
C-vitamiini	kokonaissaanti 300 - 500 mg	Vastustuskyvyn ylläpito ja lihaskiipeyden väheneminen	Suuremmilla annoksilla havaittu haittoja, mutta hyödyt eivät lisäänty
Glutamiini	3 - 10 g	Lihasmassan kasvussa ei tiettävää vaikutusta, vastustuskyvyssä mahdollisesti	Proteiinin saanti voi korvata vaikutuksen
Haaraketjuiset aminohapot	5 - 20 g	Energialisänä suorituksen aikana ei hyödyllinen. Vastustuskyvyssä näyttö lupaavaa, mutta vähäistä.	Proteiinin saanti voi korvata vaikutuksen
Todennäköisesti ei hyödyllinen (todettu enimmäkseen hyödyttömäksi, tutkittu vain huonoissa tutkimuksissa tai ei tutkittu lainkaan)			
E-vitamiinilisä (alfa-tokoferoli)	200 - 800 mg/vrk	Antioksidantti	Muitakin E-vitamiinin muotoja sisältävä valmiste suositeltavampi
Hyödytön, kun perusravitsemustila on hyvä (vahva näyttö, ettei hyödyllinen)			
Muut vitamiinit	Monikymmenkertaiset annokset suositukseen verrattuna		
Muut mineraalit	Monikymmenkertaiset annokset suositukseen verrattuna		Yksittäisten mineraalien käyttö suuri-annoksina heikentää muiden mineraalien imeytymistä

## 5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄT

Opinnäytetyöni tavoitteena on tuottaa Balance Kuntokeskukselle asiakkailleen tarjottavaksi opas kuntosaliharjoittelua tukevasta ravitsemuksesta lihaskasvun näkökulmasta, jotta asiakkaan kuntosaliharjoittelun tuloksien tavoittaminen mahdollistuisi. Opinnäytetyöni tarkoituksena on kartoittaa lihaskasvua tukevan ravitsemuksen ydinkohdat kuntosaliharjoittelun tukena teoriatietoon tutustuen ja suunnitella teoriatiedon pohjalta tuote oppaan muotoon Balancen asiakkaiden käytettäväksi. Oppaan tarkoituksena on selittää lihaskasvua tavoittelevalle kuntosalin asiakkaalle lihaskasvua tukevan ravitsemuksen ydinkohdat.

Opinnäytetyössäni pyrin vastaamaan seuraaviin kehittämistehtäviin:

1. Millaisella ruokavaliolla voidaan tukea lihaskasvua kuntosaliharjoittelun ohella?
2. Kuinka ruokailut tulisi rytmittää vuorokauden aikana lihaskasvun maksimoimisen kannalta?
3. Millainen lisäravinteiden käyttö ja ajoitus tukee lihaskasvua kuntosaliharjoittelun yhteydessä?

Opinnäytetyöni perustuu teoreettiseen tutkimukseen, joka vaatii tekijältään laajaa lukeneisuutta ja systemaattista ajattelua; lisäksi tutkimuksen mahdollistumiseksi aiheen on oltava erittäin tarkasti rajattu (Koivula, Suihko & Tyrväinen 2003, 15-16). Edellisten kysymysten avulla saan sekä rajattua opinnäytetyöni aiheen että kartoitettua lihaskasvua tavoittelevan kuntosaliharrastajan ravitsemuksen pääpiirteet tutustuen ravitsemuksen sisältöön ja aterioiden ajoitukseen lihaskasvun maksimoimisen näkökulmasta.

## 6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyöni on teoriatietoon pohjautuva toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotoksena on aina jokin konkreettinen tuote (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51), tässä tapauksessa tuotoksena on opas. Laatimani opas Balance Kuntokeskuksen käyttöön on suunnattu asiakkaille, joiden tavoitteena on lihassmassan kehittäminen.

### 6.1 Balance Kuntokeskus toimeksiantajana

Työn tilaajana toimiva Balance Kuntokeskus on kesällä 2009 avattu kuntosali Kajaanin keskustassa. Kuntosalin laadukkaat ja monipuoliset laitteet takaavat harjoittelumahdollisuudet kaiken ikäisille aloittelijoista kokeneisiin harrastajiin ja jopa kilpailijoihin ja kuntoutujiin. Koska asiakaskunta on monipuolinen, on tämänkaltaiselle oppaalle kysyntää. Monelle lihassmassaa tavoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle on epäselvää, minkälainen ruokavalio mahdollistaa lihaskasvun tavoitteen kuntosaliharjoittelun yhteydessä. Täten asiakkaiden tarpeen sekä oman kiinnostuksen pohjalta sain idean tuottaa Balance Kuntokeskukselle asiakkaiden käyttöön oppaan, josta myös Balancen omistajat kiinnostuivat. Balance Kuntokeskus saa opinnäytetyöhöni liittyvästä oppaasta tuotteen, jonka avulla he voivat laajentaa asiakaspalveluaan tavoitellen imagollaan ja palveluillaan asemaa Kajaanin parhaana kuntosalina.

Balance kuntokeskus huolehti oppaan kustannuksista. Oppaan markkinointi jää Balance Kuntokeskukselle, jolloin he voivat hyödyntää opasta haluamallaan tavalla. Oppaan tekijänoikeudet ovat ainoastaan minulla, mutta Balance Kuntokeskuksella on täydet käyttöoikeudet oppaaseen.

### 6.2 Opinnäytetyöprosessin eteneminen

Oppaan ja koko opinnäytetyöni idea sai alkunsa keväällä 2010. Tahdoin tehdä opinnäytetyöni kiitokseksi Balancelle, koska kilpailuvuoteni sain liittyä Balancen tiimiin ja harjoitella kilpailuja varten kyseisellä kuntosalilla. Koska kuntosali avattiin kesällä 2009, oli kuntosalilla



ehditty opinnäytetyöni idean rakentumiseen mennessä panostaa ensisijaisiin kuntosalipalveluihin, kuten kuntosalilaitte-, kuntosaliharjoittelu- ja lisäravinnepuoleen. Koska ravitseminen on tärkeä osa tavoitteellista harjoittelua, ehdotin Balancen omistajille ravitsemuksellisen oppaan laatimista. Yhteistyömme oppaan tiimoilta alkoi samana keväänä ja loppukesästä 2010 palautin opinnäytetyösuunnitelmani. Tämän jälkeen aloitin teorianäytteen tutkimisen, jonka pohjalta kirjoitin opinnäytetyöni teoriaosuutta. Rajatakseni aihealueen sopivaksi lisäravinteiden osalta käsittelin opinnäytetyössäni pääosin ainoastaan kuntosaliharjoittelun yhteydessä nautittuja ja tutkitusti hyödyllisiä lisäravinteita. Muutamia yksittäisiä ravintolisäitä ilmenivät hyödyllisiksi lihassmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelun tavoitteiden kannalta, jolloin käsittelin niitä lyhyesti opinnäytetyöni teoriaosuudessa luvussa 4.2 hyödyntääkseni lukemaani tietoa oppaassa.

Tutustuttuani laajasti teorianäytteen kokosin ensimmäisen version oppaasta alkusyksystä 2011. Opinnäytetyöni oppaan kohdejoukkona toimii Balance Kuntokeskuksen asiakaskunnasta ne kuntosaliharjoittelijat, jotka ovat kiinnostuneita tukemaan lihaskasvua tavoittelevaa kuntosaliharjoittelua ravitsemuksen avulla. Oppaan ensisijaisia kriteereitä ovat käytettävyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, asiasisällön sopivuus kohderyhmälle, oppaan houkuttelevuus, informatiivisuus, selkeys ja johdonmukaisuus (Vilkkä & Airaksinen 2003, 53). Koska oppaan kohdejoukko on laaja ja heterogeeninen, oli oppaan sisällön muotoiluun kiinnitettävä huomiota, jotta erikokoiset sekä naiset että miehet kuntosalitaustastaan riippumatta voisivat hyödyntää opasta oman ruokavalion suunnittelussa. Oppaan ohjeistus oli kirjoitettava soveltuvaksi kenelle tahansa aiheesta kiinnostuneelle. Pyrin otsikoimaan suuremmista kokonaisuuksista pienempiin mahdollistaakseni kokonaisuuden hahmottumisen oppaan lukijalle. Otsikoinnit on luettavissa oppaan sisällysluettelosta (LIITE 3).

Kerätäkseen palautetta oppaan sisällöstä ja lauserakenteista informatiivisuuden ja selkeyden näkökulmasta, annoin oppaan ensimmäisen version luettavaksi ohjaavalle opettajalleni, työelämäohjaajilleni sekä valitsemalleni kuntosalia harrastamattomalle henkilölle että aktiiviharrastajalle. Heiltä saamieni palautteiden avulla muokkasin opasta luettavampaan muotoon. Palautteen mukaan opas oli pääosin selkeä ja informatiivinen joitakin parannusehdotuksia lukuun ottamatta. Oppaassa osa lauseista oli liian pitkiä, jolloin ne hankaloittivat lukemista. Jaoin lauseet pienemmiksi lauseiksi selkeyden parantumiseksi. Lisäksi oppaaseen toivottiin välipalaehdotuksia, koska työelämäohjaajani mukaan useille asiakkaille on ollut epäselvää, millainen olisi lihaskasvun tavoitteita tukeva välipala. Myös energiaravintoaineiden alle toi-

vottiin selkeää johdattelevaa kappaletta proteiineihin, hiilihydraatteihin sekä rasvoihin ja oppaan laskukaavoihin toivottiin konkreettisia esimerkkejä kokonaisuuden hahmottumiseksi. Aloin työstämään opasta uudelleen saamani palautteen avulla nykyiseen muotoonsa.

Jotta opas olisi houkuttelevan näköinen, on sisällön lisäksi kiinnitettävä huomiota ulkoasuun. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on erittäin tärkeää tuotoksen viestinnällisten ja visuaalisten keinojen käyttö kokonaisilmeen luomiseksi. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51). Oppaan tulisi olla ulkoasultaan miellyttävä ja selkeästi luettavissa oleva. Yritysten oma vakiintunut visuaalinen linja lisää julkaisun tunnistettavuutta juuri kyseisen yrityksen viestinnäksi (Pesonen 2007, 2). Oppaan ulkoasu suunniteltiin muistuttamaan väriykseltään, fontiltaan ja tyyliltään Balance Kuntokeskuksen imagoa saadakseen näkyvyyttä kuntosalin asiakkaiden keskuudessa sekä osaltaan myös parantaakseen kuntosalin palvelutarjontaa. Kuntosalin mainosten ja tiedotteiden tyyliin on mahdollista tutustua Balancen Internet-sivustolla [www.balance-sport.fi](http://www.balance-sport.fi). Opas suunniteltiin A5-kokoiseksi, jolloin opas kooltaan helppokäyttöinen ja mahtuu tarvittaessa pienempään tilaan verrattuna A4 kokoiseen oppaaseen.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Teoriatietoon tutustuttuani ilmeni, että lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharrastajan ruokavaliassa on erityispiirteitä, jotka poikkeavat olennaisesti suomalaisista ravitsemussuosituksista. Suomalaiset ravitsemussuositukset on suunniteltu ohjeistamaan kohtalaisesti liikkuvia ihmisiä (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 7). Lihasmassan tavoitteellista kasvua tavoittelevan kuntosaliharrastajan harjoittelu vaatii huomattavasti intensiivisempää ja systemaattisempaa harjoittelua ja täten myös suunnitelmallisempaa ravitsemusta (Virtamo 2009, 147-148).

Tässä luvussa vastaan opinnäytetyöni kehittämistehtäviin luvuissa 3 ja 4 käsittelemäni teoria-tiedon perusteella. Tarkemmat perustelut esittämistäni johtopäätöksistä ilmenevät kyseisissä luvuissa aihetta käsittelevän otsikon alta. Johtopäätökset ovat luettavissa perusteluineen valmiissa oppaassa, joka on käytössä Balance Kuntokeskuksella.

### 7.1 Lihasmassan kasvua tukevan ruokavalion erityispiirteet kuntosaliharjoittelun tukena

Solut ja kudokset elimistössämme koostuvat atomeista ja molekyyleista, jotka ovat peräisin syömistämme ravintoaineista eli vedestä, hiilihydraateista, proteiineista, rasvoista, kivennäisaineista, vitamiineista sekä muista yhdisteistä (Pethman ja Ilander 2006, 20). Koska lihasmassaa tavoittelevassa kuntosaliharjoittelussa on kyse lihaskudoksen kasvattamisesta, tarvitaan tähän kasvuun luonnollisesti enemmän ravintoaineita kuin esimerkiksi perusliikkuajan lihaskudoksen ylläpitoon (Talus 2003, 112). Tämän vuoksi tavoitteellinen kuntosaliharjoittelu vaatii säännöllisesti nautittuna niin enemmän energiaa kuin energiaravintoaineitakin tavoitteiden saavuttamiseksi.

Päivittäisen energiansaannin suositellaan olevan 10 % energiankulutusta suurempaa. Tämä mahdollistaa elimistön positiivisen proteiinitasapainon ja sen myötä lihaskehityksen. (Ilander & Mursu 2006, 382.) Energiaravintoaineiden jakautumista olen käsitellyt luvuissa 3.2.1, 3.2.2 ja 3.2.2. Luvuissa käsittelemiäni useiden lähteiden perusteella voidaan energiaravintoaineiden suositella jakautuvan seuraavasti: hiilihydraattien osuus päivittäisestä kokonaisenergiansaannista on 55 - 60 %, proteiinien osuus on 15 - 25 % ja rasvojen osuus

on 25 - 30 %. Vuorokautinen saanti grammoina kehon painokiloa kohden on täten hiilihydraattien kohdalla 5,0 - 6,0 grammaan, proteiinien kohdalla 1,4 - 2,0 grammaa ja rasvojen kohdalla 1,0 - 2,0 grammaa. Rasvojen kohdalla huomio tulisi kiinnittää myös rasvan laatuun suosien pehmeitä eli kasvisrasvoja niiden terveysvaikutusten vuoksi (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 14-15). Alkoholin vaikutuksen alaisena tai krapulassa ei tule harrastaa kuntosaliharjoittelua. Aiheesta voi lukea tarkemmin luvusta 3.2.4.

Poikkeuksellisen kovaa rasitusta sisältävää liikuntaa harrastavilla henkilöillä vastustuskyvyn ylläpitäminen vaatii tukitoimenpiteitä, joista tärkeimmät ovat riittävä uni ja lepo sekä oikeanlainen ruokavalio (Ilander 2006c, 317-318). Lihasmassaa tavoitteleva kuntosaliharjoittelu voidaan rasittavuutensa puolesta lukea kuuluvaksi poikkeuksellisen kovaa rasitusta sisältävään liikuntaan puhuttaessa jokaisen harjoittelun sarjan lopettamisesta vasta totaalisen sarja-uupumuksen jälkeen (Niemi 2006a, 116). Kovassa rasituksessa elimistön kortisoli- ja stressihormonitasot nousevat, mikä voi vaikuttaa heikentävästi ylähengitysteiden limakalvoilla, keuhkoissa, lihaksissa ja veressä olevien immuunipuolustuksessa tärkeiden valkosolujen sekä vasta-aineiden määrään ja aktiivisuuteen. Täten kovan rasituksen jälkeisinä tunteina vastustuskyky saattaa olla alentunut. (Ilander 2006c, 317.) Tässä kohtaa suojaravintoaineiden merkitys korostuu peruskuntoilijaan verrattuna.

Yksiselitteisiä suosituksia lihasmassaa tavoittelevan harjoittelijan suojaravintoainesuosituksista ei ole julkistettu. Monipuolinen ravitsemus edesauttaa riittävää suojaravintoaineiden saantia. Teoriatiedon pohjalta lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelijan saattaisi olla hyödyllistä kiinnittää huomiota vitamiineista C- ja E-vitamiinin sekä foolihapon saantiin ja kivennäisaineista natriumin, magnesiumin ja kaliumin saantiin. Aiheesta voi lukea tarkemmin luvusta 3.4.

Ruoan lisäksi nesteen saannilla on suuri merkitys suorituskyvyn ja palautumisen kannalta johtuen nestehukan aiheuttamista fysiologisista vaikutuksista. Aikuiselle suositellaan nautittavaksi päivittäin 1 - 2 litraa ruoasta saatavan nesteen lisäksi. Hikoiltaessa nesteen tarve suurenee huomattavasti. Aiheesta voi lukea tarkemmin luvusta 3.5.

## 7.2 Lihasmassan kasvua tukeva ateriarytmi kuntosaliharjoittelun tukena

Lihasmassan kasvua tavoitellessa arkirytmi vaikuttaisi mukautuvan kuntosaliharjoittelun ehdoin; ennen harjoittelua on valmistauduttava ravitsemuksellisesti tehokkaan harjoittelun mahdollistamiseksi sekä harjoittelun jälkeen ravitsemustila on pyrittävä mahdollisimman nopeasti palauttamaan lihaskasvua tukevaksi tasapainoiseksi tilaksi. Lihasten glykogeenivarastojen säilymiseksi ja täydentämiseksi hiilihydraatteja tulisi nauttia aamusta alkaen tasaisesti ennen harjoittelua (Talus 2003, 116). Proteiineja tulisi nauttia jokaisella aterialla elimistön positiivisen proteiinitasapainon säilyttämiseksi (Sundell 2011). Myös nestetasapainosta huolehtiminen pitkän päivää sekä harjoittelun aikana edesauttaa nestetasapainon säilyttämistä mahdollisimman optimina harjoittelun aikaisesta hikoilusta huolimatta (Ilander 2010, 171-172). Lisäksi on huolehdittava säännöllisestä syömisestä, jotta elimistöllä olisi käytettävissään sen tarvitsemia ravintoaineita.

Aamupalan tärkeys perustuu elimistön ravitsemiseen pitkän yöjakson jälkeen. Tällöin hiilihydraattien merkitys korostuu lihasten glykogeenivarastojen täydentäjänä ja proteiinin merkitys korostuu lihaksiston rakennusaineena. (Ilander 2010, 151; Aalto 2006b, 148.) Iltapala puolestaan valmistaa elimistön pitkään yöjaksoon. Tällöin hiilihydraattien saantia voi tietoisesti pienentää, jotta elimistön kohonneet insuliinitasot eivät vähennä nukahtamisen jälkeen tapahtuvaa kasvuhormonin eritystä. Kasvuhormonitasojen nousun myötä elimistölle on hyötyä jopa tavallista runsaammasta proteiinin saannista yöjaksoa varten lihaskasvun mahdollistamiseksi. (Talus 2003, 113-114.)

Jotta elimistöllä olisi energiaa tasaisesti käytettävissä, tulisi aterioida tasaisesti noin kolmen tunnin välein. Tämä tarkoittaa käytännössä ateriointia 5 - 6 kertaa päivän aikana alkaen heräämisestä ja päättyen nukkumaan menoon. (Aalto 2006b, 132-133.) Aterioinnissa voi hyödyntää lautasmallia, jonka mukaisesti puolet lautasesta täytetään kasviksilla ja vihanneksilla, neljännes täytetään proteiinipitoisella vähärasvaisella lihalla, kanalla, kalalla tai munalla ja jäljelle jäävä neljännes täytetään hiilihydraattipitoisella riisillä, pastalla tai perunalla. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005, 35-36.) Lautasmallin energiaravintoaineiden suhteita voidaan hyödyntää myös välipalojen kohdalla (Aalto 2008, 71), jotta välipala sisältäisi sekä hiilihydraattia lihasten glykogeenivarastojen täydentämiseksi että proteiinia lihasten rakennusaineeksi. Lisäksi lautasmallin suhteita hyödyntämällä mahdollistuu monipuolinen suojaravintoaineiden saanti. Aterioiden rytmityksestä ja lautasmallista voi lukea tarkemmin luvusta 3.3.

### 7.3 Lisäravinteiden käyttö ja ajoitus

Kehittyäkseen liikuntaa harrastavan on palaututtava ennen seuraavaa harjoitusta. Palautumisen nopeuttamiseksi liikunnan tyhjentämät energiavarastot on täytettävä, nestehukka on korjattava sekä elimistön on saavutettava ravitsemuksellinen tasapaino ja kehitykselle otollinen hormonaalinen tila. (Borg ym. 2004, 277.) Lisäksi lihasmassaa kasvattaessa positiivinen proteiinitasapaino on välttämätön anabolisen eli lihasta rakentavan tilan säilyttämiseksi (Niemi 2006a, 120). Nämä palautumista edellyttävät tarpeet voidaan tyydyttää oikeanlaisella lisäravinteella, joka on huomattavasti helpompi nauttia harjoittelun yhteydessä verrattuna ”oikeaan ruokaan”. Mitä nopeammin elimistö palautuu, sitä nopeammin sen on myös valmis seuraavaan raskaaseen harjoitukseen.

Kuntosaliharjoittelun tuloksellisuuden kannalta merkittäviä ovat erityisesti harjoitteluun valmistava lisäravinnejuoma ja harjoittelusta palauttava lisäravinnejuoma. Harjoitteluun valmistava lisäravinnejuoma voi sisältää pieneen määrään vettä sekoitettuna 0,4 - 0,5 grammaa kehon painokiloa kohden maltodekstriiniä sekä 0,2 - 0,3 grammaa kehon painokiloa kohden heraproteiinia. Harjoitteluun valmistavaan juomaan voi lisätä myös itselleen hyväksi havaitsemia muita ravintolisiä. Juoma tulisi nauttia aikaisintaan 10 minuuttia ennen harjoittelua sopivan harjoittelun aikaisen verensokeritason mahdollistamiseksi. Vastaavasti palautusjuoma voi sisältää melko suureen vesimäärään sekoitettuna 0,5 grammaa kehon painokiloa kohden heraproteiinia ja 0,5 - 1,0 grammaa kehon painokiloa kohden maltodekstriiniä. Palautusjuomaan voi lisätä myös muita yksittäisiä ravintolisiä yksilöllisen tarpeen mukaan. Jotta palautusjuoman vaikutus tehostuisi, tulisi se nauttia välittömästi harjoittelun jälkeen. Lisätietoja lisäravinteista voi lukea luvusta 4.

## 8 POHDINTA

Tässä luvussa kuvaan opinnäytetyöprosessin tuotoksena syntyneen oppaan arviointia hyödyntäen oppaasta saamaani palautetta. Lisäksi tarkastelen työni luotettavuutta ja eettisyyttä sekä opinnäytetyöprosessin kehittämää ammatillista kasvuani.

### 8.1 Oppaan onnistumisen arviointi

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli kartoittaa lihaskasvua tukevan ravitsemuksen ydinkohdat ja koota niiden perusteella kenen tahansa käyttöön soveltuva opas lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelun tueksi. Teoriatiedon pohjalta kokoamaani oppaaseen pyrin kirjoittamaan löytämäni ohjeistukset lihasmassan kasvua tavoittelevalle kuntosaliharjoittelijalle mahdollisimman helposti sovellettaviksi. Tällöin jokainen harjoittelija voi valita itselleen parhaiten soveltuvat vinkit yhdistääkseen ne osaksi päivittäisiä toimintojaan. Oppaan sisältö on suuntaa antava ravitsemuksen suhteen, jolloin kuntosaliharjoittelijat voivat määritellä siitä itselleen tarpeellisemmat ohjeistukset unohtamatta omia hyviksi kokemia tottumuksiaan.

Oppaan kokonaisilmeen luomiseksi on tärkeää käyttää viestinnällisiä ja visuaalisia keinoja (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51). Oppaan ulkoasussa korostuu täten selkeä luettavuus ja miellyttävyys. Lisäksi oppaan ulkoasussa tulisi näkyä yritysten oma vakiintunut visuaalinen linja, jotta opas tunnistettaisiin Balancen viestinnäksi (Pesonen 2007, 2). Oppaan ulkoasusta huolehti Balancen käyttämä graafinen suunnittelija, joka vastaa yrityksen Internet-sivustoista. Hän suunnitteli oppaan Balancen imagoa ja viestintää tukevaksi sekä suunnitteli oppaan mahdollisimman helposti luettavissa olevaksi. Graafinen suunnittelija ei puuttunut oppaan sisältöön, vaan suunnitteli oppaan ulkoasun hänelle antamieni tekstien mukaisesti. Täysi vastuu oppaan sisällöstä oli siis minulla. Omalta osaltani pyrin helpottamaan oppaan luettavuutta ja miellyttävyyttä otsikoinnilla (LIITE 3). Otsikointi kuvaa kirjoittajan kykyä jäsenellä asiat luettavaan muotoon. Otsikoinnin tarkoituksena on helpottaa lukemista ja tukee tekstin sisäistämistä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 319-320.) Jotta oppaasta olisi mahdollisimman helppo löytää lukijaa kiinnostava osuus, pyrin otsikoimaan oppaan mahdollisimman tarkasti helpottaakseni oppaan lukijan asioiden jäsentelyä sekä säästääkseni hänen aikaansa

etsiessään tiettyä kohtaa oppaasta. Myös oppaan sisällysluettelo tukee lukijan kokonaisuuden hahmottamista ja nopeuttaa tietyn asian löytämistä oppaasta.

Oppaan rajauksen koin haastavaksi. Aiheen rajausta on tärkeä osa opinnäytetyötä ajan säästämiseksi. Aiheen valinnan kriteerejä, joita voi käyttää hyödyksi aihetta rajatessa, ovat muun muassa aiheen kiinnostavuus, sopivuus omille opinnoille, aiheen yhteiskunnallinen merkitys, toteutettavuus kohtuullisessa ajassa, aiheeseen liittyvän tiedon saatavuus sekä omien kykyjen esiin pääsy aiheen avulla. (Hirsjärvi ym. 2009, 77-81.) Koin oppaan suunnittelun mielekkääksi, koska koen aiheen erittäin mielenkiintoiseksi sekä kohderyhmän harjoittelutavoitteita tukevaksi. Opinnäytetyöni aiheeseen oli saatavilla todella paljon tutkittua tietoa, ja siksi aikaa säästääkseni rajasin opinnäytetyöstäni lisäravinteiden kohdalta käsittelemään ainoastaan kuntosaliharjoittelun yhteydessä nautittuja ja tutkitusti hyödyllisiksi todettuja lisäravinteita. Käytännössä tämä tarkoitti harjoitteluun valmistavan ja harjoittelusta palauttavan lisäravintetuoman käsittelyä opinnäytetyössäni sekä muutamaa yksittäistä useissa lähteissä esiin tullutta ravintolisää. Tämä rajausta säästi aikaa ja helpotti kirjallisuuteen tutustumista, sillä pelkistä yksittäisistä ravintolisistä on todella paljon tutkimuksia saatavilla. Lisäksi yksittäisten ravintolisien kohdalla moni aihealue vaatii vielä paljon lisätutkimuksia, jolloin rajauksen avulla mahdollistin opinnäytetyöni valmistumisen kohtuullisessa ajassa..

Toimeksiantajan näkökulmasta pidin tärkeänä laatia ravitsemuksellisen oppaan, joka tukee harjoittelijan valintoja perusruokavalioonsa. Toimeksiantajallani on paljon tietoa lisäravinteista, jolloin hän voi halutessaan yhdistää oman tietämyksensä laajentamaan laatimaani perusrunkoa. Koska oppaasta on tarkoitus tulla tuote Balance Kuntokeskukselle, oli minun huomioitava myös oppaan lisäravinteita markkinoiva puoli; oppaan sisällössä tulisi jättää avoimeksi ne ravitsemukselliset seikat, kuten yksittäiset aminohapot, jotka rajasin opinnäytetyöni ulkopuolelle. Tällöin vaikutan mahdollisimman vähän Balance Kuntokeskuksen yksittäisten aminohappojen ja muiden ravintolisien myyntiin, jolloin niiden hyöty jää kuntosaliharjoittelijan arvioitavaksi. Lisäksi on muistettava, että kuntosaliharjoittelijan kokiessa yksittäisestä lisäravinteesta pienenkin hyödyn, saattaa se olla merkittävä harjoittelun tuloksellisuuden ja motivaation kannalta, vaikka sitä ei tutkimusten avulla olisi pystyttykään todistamaan. Täten lisäravinteista saattaa olla myös psykologista hyötyä (Ilander & Mursu 2006. 396). Niin kauan kuin kuntosaliharjoittelijalle ei ole lisäravinteen käytöstä terveydellistä haittaa, kuntosaliharjoittelijan on turvallista toimia oman kokemuksensa perusteella.



Työelämäkumppaniltani saadun palautteen perusteella oppaastani tulee erinomainen lisäpalvelu Balancen asiakkaille. Oppaan antama informaatio säästää henkilökunnan aikaa ravitsemuksellisissa kysymyksissä oppaan ollessa käden ulottuvilla. Työelämäkumppanin mielestä opas on tarkoituksenmukainen, asiakaskunnalle sopiva, hyödynnettävissä sekä sovellettavissa myös muille kuin lihaskasvusta kiinnostuneille asiakkaille. Lisäksi sain kiitosta keskittymisestä pelkästään ravitsemukseen, vaikka lihaskasvuun vaikuttavat myös harjoittelumetodit ja levon oikea suhde. Tämä selkeyttää opasta ja parantaa sen luettavuutta.

Koska yksittäisten ravintolisien vaikutukset saattavat olla oleellisia lihasmassan kasvun tai harjoittelun tuloksellisuuden kannalta, jatkotutkimusaiheena opinnäytetyölleni olisi työn laajentaminen tarkemmin ravintolisien puolelle. Aiheesta on olemassa paljon tutkimuksia, mutta toisaalta myös tutkittavaa on paljon. Löytämäni ravintolisätutkimukset nimittäin käsittelivät tavallisimmin yksittäisten lisäravinteiden vaikutusta huomioimatta niiden mahdollista yhteisvaikutusta. Myös jo olemassa olevan oppaan tietojen päivittämistä myöhemmin pidän tärkeänä, jotta ravitsemustutkimusten tuloksissa pysyttäisiin ajan tasalla. Toisaalta uskon joidenkin perusasioiden pysyvän lähes vakioina, mutta uskon ravitsemuksellisten tietojen tarkentuvan tulevaisuudessa tutkimustiedon lisääntyessä.

## 8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Hyvässä tutkimuksessa eettiset näkökulmat otetaan huomioon riittävästi ja oikein. Eettisten periaatteiden mukaan tieteellisessä tutkimuksessa ei tulisi käyttää luvaton lainaamista muiden kirjoittajien teksteistä. Tulokset tulisi esittää kritiikkiä käyttäen kaunistelematta. Lisäksi raportoinnin ei tulisi olla harhaanjohtavaa tai puutteellista, jolloin alkuperäisiä havaintoja ei tule muokata niin, että lopputulos vääristyy. (Hirsjärvi ym. 2009, 26-27.) Kirjoittaessani opinnäytetyötäni pyrin toimimaan eettisten periaatteiden mukaisesti. Pyrin kirjoittamaan viittaukset mahdollisimman tarkasti vääristämättä lukemiani tietoja ja merkitsemällä huolellisesti käyttämäni lähteet opinnäytetyöhöni. Tutustuttuani aiheeseen liittyvään materiaaliin, pyrin hahmottamaan kokonaisuuden kritiikin käytön helpottumiseksi ja vääristymättömän tiedon turvaamiseksi.

Pidän tutkimustani melko luotettavana, sillä Hirsjärven ym. (2009, 231) ym. mukaan tutkimuksen luotettavuus lisääntyy, mikäli useampi tutkija päätyy samaan lopputulokseen. Tu-

tustuessani laajasti ja monipuolisesti alan kirjallisuuteen huomasin eri asiantuntijoiden pääseen samoihin ravitsemuksellisiin ratkaisuihin. Tämän perusteella, jos toinen henkilö tekisi vastaavan oppaan, olisi minun tekemäni oppaan kanssa yhtenevät asiat suurella todennäköisyydellä samankaltaisia. Lisäksi suurin osa lähteistäni on tämän vuosituhannen puolelta. Joka tapauksessa on muistettava, että tieto saattaa vanheta yllättävänkin nopeasti, jolloin opinnäytetyöni valmistuttua osa käyttämästäni teoriatiedosta saattaa olla jo vanhentunutta. Toisaalta taas ravitsemuksen pääperiaatteet ovat pysyneet melko pitkään samankaltaisina, joten uskon oppaani olevan pääpiirteissään luotettava. Luotettavuutta lisätäkseni käytin useita kymmeniä lähteitä, joista suuri osa oli kansainvälisiä. Huomioin, että lähteet olivat alan asiantuntijoiden laatimia, joista osa on myös kansainvälisesti tunnettuja omalla tieteenalallaan.

Opinnäytetyötä kirjoittaessa oli huomioitava myös se, että tutkimuksen epäluotettavuutta lisää subjektiivinen asenne, jolloin kirjoittaja tulkitsee kokemansa henkilökohtaisesti ja pelkää omasta näkökulmastaan (Hirsjärvi ym. 2009, 19). Pysin huomioimaan tämän unohtamalla omat jo olemassa olevat käsitykseni opinnäytetyöni aiheesta ja tutustumalla uuteen lähdekirjallisuuteen avoimin mielin. Ajoittain omien näkemysten sivuuttaminen oli yllättävän haasteellista johtuen jo olemassa olleesta pyrkimyksestäni noudattaa oppaan kaltaista ruokavaliota. Siirrettyäni omat käsitykseni syrjään mahdollistin uuden oppimisen ja kokonaisuuksien hahmottamisen paremmin myös ammatillista kehitystäni ajatellen.

### 8.3 Ammatillinen kehittyminen

”Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelman tavoitteena on, että opiskelija saa valmiudet kehittyä liikunta-alan asiantuntijaksi. Ammatillinen osaaminen perustuu monitieteiseen tietoperustaan, käytännön osaamiseen sekä vuorovaikutustaitoihin. Liikunnanohjaaja (amk) toimii liikunta-alan tehtävissä, joissa haasteena on mm. terveysliikunta, liikuntajohtaminen, markkinointi, yrittäjyys ja viestintä. Hän kykenee toimimaan monialaisissa ja -ammatillisissa työryhmissä ja verkostoissa sekä ymmärtää liikunnan olennaiseksi osaksi yksilön ja yhteiskunnan hyvinvointia.” (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2011.)

Opinnäyttyöni avulla syvensin ihmisen hyvinvointi- ja terveysliikuntaosaamisen kompetenssia tutustuessani kuntosaliharjoittelun ja ravitsemuksen vaikutusmekanismeihin elimistössä. Opin energiaravintoaineiden merkityksen elimistössä sekä hypertrofisen harjoittelun

vaikutuksen ravitsemukseen. Tiedän, mikä merkitys ruokavaliolla ja harjoittelun yhteydessä nautituilla lisäravinteilla on harjoittelun tuloksellisuuden kannalta. Yhdistäessäni ravitsemuksen ja liikunnan tieteenalaa pystyn kehittämään ammatillista osaamistani. Liikuntaosaamisen kompetenssia puolestaan tuki perehtyminen yhteen kuntosaliharjoittelun osa-alueeseen eli lihasmassan kasvua tavoittelevaan harjoitteluun; tutustuttuani ravitsemuksen vaikutuksiin tällä osa-alueella pystyn laajentamaan tietämystäni ja käsittelemään aihealuetta kokonaisuutena. Tämän kokonaisuuden tunteminen lisää mahdollisuuksia perustella ohjaustilanteissa ohjeistukset ja neuvot, jolloin perustelujen avulla asiakkaan motivointi mahdollistuu ja samalla pedagoginen ja liikuntadidaktinen osaaminen kehittyy.

Opinnäytetyöni aikana sain kokemuksen monialaisesta ja –ammatillisesta yhteistyöstä laatiessani opasta Balance Kuntokeskukselle. Toimin yhteistyössä työn tilaajan ja Balance Kuntokeskuksen Internet-sivustot suunnitelleen graafisen suunnittelijan kanssa. Työelämäohjaajaltani sain luottamusta suunnitella oppaan vapaasti, mikä tukee yrittäjäosaamistani saadessani toimia itsenäisesti kuten yrittäjä työtehtävänäni olevan opinnäytetyöni kanssa. Markkinointiosaamistani puolestaan tuki yhteistyö graafisen suunnittelijan kanssa, jolloin oppaan ulkoasu on Balance Kuntokeskuksen imagoa tukeva ja täten asiakkaiden mieleen painuva. Opinnäytetyön tekeminen yksin lisäsi vastuullisuuttani, sillä olin itse vastuussa omasta toiminnastani pyrkiessä opinnäytetyön tavoitteisiin.

Koen opinnäytetyöni antavan monia uusia mahdollisuuksia tulevaisuudessa liikunta-alan ammattilaisena. Sain selvitettyä kehittämistehtävieni avulla lihasmassaa tavoittelevan kuntosaliharjoittelijan ravitsemuksen perusrungon, jota voin hyödyntää osana kuntosaliohjausta. Tämän rungon perusteella minun on helppo lähteä laajentamaan tietämystäni myös yksittäisten ravintolisien tai erityisruokavalioiden puolelle. Tämän kaltainen tietämyksen laajentaminen vaatii vielä syvempää perehtymistä ravitsemukseen.

## LÄHTEET

- Aalto, R. 2005. Vahvista ja venytä. Opas parempaan lihaskuntoon. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Aalto, R. 2006. Kuntoon kotona. Opas monipuoliseen harjoitteluun eri välineillä. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Aalto, R. 2006b. Uudista olemuksesi. Kevyesti liikkeelle. Jyväskylä: WSOY.
- Aalto, R. 2008. Kuntoilijan lihahuolto-opas. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Ahlström, A., Fogelholm, M., Hasunen, K., Huttunen, J., Kannas, L., Kempas, M., Lampisjärvi, T., Oja, P. & Rehunen, S. 1990. Urheilijoiden ravitsemussuositukset. Lääkintöhallituksen julkaisuja. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson M., Maubois, J. & Beaufriere, B. 1997. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 94/1997, 14930-14935.
- Borg, P., Fogelholm, M. & Hiilloskorpi, H. 2004. Liikkujan ravitsemus. Teoriasta käytäntöön. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Borsheim, E., Aarsland, A. & Wolfe, R. 2004. Effect of an amino acid, protein and carbohydrate mixture on net muscle protein balance after resistance exercise. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 14/2004, 255-271.
- Burd, N., West, D., Staples, A., Atherton, P., Baker, J., Moore, D., Holwerda, A., Parise, G., Rennie, M., Baker, S. & Phillips, S. 2010. Low-Load High Volume Resistance Exercise Stimulates Muscle Protein Synthesis More Than High-Load Low Volume Resistance Exercise in Young Men. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa.com):  
<http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0012033>. Luettu 25.8.2011.
- Campbell, W., Barton M., Cyr-Campbell, D., Davey, S., Beard, J., Parise, G. & Evans, W. 1999. Effects of an omnivorous diet compared with a lactoovovegetarian diet on resistance-

training-induced changes in body composition and skeletal muscle on older men. *The American Journal of Clinical Nutrition* 70/1999, 1032-1039.

Clark, N. 2006. Fueling for Peak Performance. *American Fitness* July/August 2006, 32-33.

Cribb, P.-J., Williams, A.-D. & Hayes, A. 2007. A creatine-protein-carbohydrate supplement enhances responses to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 39/2007.

Godfrey, R., Madgwick, Z. & Whyte, G. 2003. The Exercise-Induced Growth Hormone Response in Athletes. *Sports Medicine* 2003;33(8):599-613.

Heald, A., Cade, J., Cruickshank, J., Anderson, S., White, A. & Gibson, J. 2003. The Influence of Dietary Intake on the Insulin-Like Growth Factor (IGF) System Across Three Ethnic Groups: a Population-Based Study. *Public Health Nutrition* 2003 Apr;6(2):175-180.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

Hulmi, J., Lockwood, C. & Stout, J. 2010. Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein. *Nutrition & Metabolism* 2010; 7: 51-61.

Hulmi, J., Kovanen, V., Selänne, H., Kraemer, W., Häkkinen, K. & Mero, A. 2009. Acute and long-term effects of resistance exercise with or without protein ingestion on muscle hypertrophy and gene expression. *Amino Acids* 2009; 37: 297-308.

Ilander, O. 2010. Nuoren urheilijan ravitseminen. Eväät energiseen elämään. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Ilander, O. 2006a. Antioksidantit. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitseminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Ilander, O. 2006b. Makrokivennäisaineet. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitsemus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Ilander, O. 2006c. Sairastelevan urheilijan ravitsemus: ravinto ja vastustuskyky. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitsemus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Ilander, O. & Mursu, J. 2006. Ravitsemus voiman ja lihasmassan hankinnassa. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitsemus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Ivy, J., Goforth, H., Damon, B., McCauley, T., Parsons, E. & Price T. 2000. Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with carbohydrate-protein supplement. *Journal of Applied Physiology* 93/2000, 1337-1344.

Kajaanin ammattikorkeakoulu. 2011. Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma. Päivitetty 29.8.2011. Saatavilla www-muodossa:  
[http://www.kajak.fi/suomeksi/Opiskelijoille/Opintojen\\_sisalto/Liikunnanohjaaja.iw3](http://www.kajak.fi/suomeksi/Opiskelijoille/Opintojen_sisalto/Liikunnanohjaaja.iw3).  
Luettu 18.10.2011.

Kauppa- ja teollisuusministeriö. 2003a. Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus erityisruokavaliolmisteista. Saatavilla www-muodossa:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000662>. Luettu 12.11.2011.

Kauppa- ja teollisuusministeriö. 2003b. Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus ravintolisistä. Saatavilla www-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030571>. Luettu 12.11.2011.

Koivula, U.-M., Suihko, K. & Tyrväinen, J. 2003. Mission possible. Opas opinnäytteen tekijälle. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulun julkaisusarja C.

Koopman, R., Verdijk, L., Manders, R., Gijsen, A., Gorselink, M., Pijpers, E., Wagenmakers, A. & van Loon, L. 2006. Co-ingestion of protein and leucine stimulates

muscle protein synthesis rates to the same extent in young and elderly lean men. *American Journal of Clinical Nutrition* 84/2006, 623-632.

Kosonen, T. 2011. Tasainen proteiinin saanti on lihaskasvun perusteita. Luettu 13.7.2011. Saatavilla www-muodossa: <http://www.redram.fi/spesialisti/tasainen-proteiinin-saanti-lihaskasvun-perusteita-0>.

Laaksonen, D. & Uusitupa, M. 2005. Liikunta, energiankulutus ja ravitsemus. Teoksessa: Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) 2005. Liikuntalääketiede. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kustannus Oy Duodecim.

Laaksonen, M. 2006. Kalsium ja D-vitamiini. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitsemus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Lemon, P. 2000. Beyond the zone. Protein needs of active individuals. *Journal of the American College of Nutrition*. 19/2000. Saatavilla www-muodossa: [http://www.jacn.org/content/19/suppl\\_5/513S.full](http://www.jacn.org/content/19/suppl_5/513S.full)

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2006. Exercise physiology. Energy, nutrition, & human performance. 6. painos. Lippicott Williams & Wilkins.

Meltzer, S. & Fuller, C. 2005. Eating for sport. A practical guide to sports nutrition. New Holland Publishers Ltd.

Niemi, A. 2006a. Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitsemus. Porvoo: BookWell.

Niemi, A. 2006b. Ravitsemus kuntoon. Jyväskylä: WSOY.

Noreen, E., Schulte, J., Bachman, L., Nieminen, T. & Lemon, P. 1999. Anabolic effects of creatine supplementation with or without protein during strength training in young men. *Canadian Journal of Applied Physiology* 24/1999, 469.

Opetushallitus 2011. Solujen toiminnan ohjaaminen. Saatavilla www-muodossa: <http://www02.oph.fi/etalukio/biologia/kurssi2/ohjaaminen.html#>. Luettu 11.11.2011.

Peltosaari, L., Raukola, H. & Partanen, R. 2002. Ravitsemustieto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Pesonen, E. 2007. Julkaisijan käsikirja. Porvoo: BookWell.

Pethman, K. & Ilander, O. 2006. Ruoka ja ruokavalion koostaminen. Teoksessa: Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K. & Marniemi, A. 2006. Liikuntaravitseminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Phillips, S., Moore, D. & Tang, J. 2007. A Critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits, and Excesses in Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2007/17, 58-76. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.com) <http://www.kriswragg.co.uk/pdf/9898.pdf>.

Poole, C., Wilborn, C., Taylor, L. & Kerksick, C. 2010. The role of post-exercise nutrient administration on muscle protein synthesis and glycogen synthesis. *Journal of Sports Science and Medicine* 9/2010, 354-363.

Ratamess, N., Alvar, B., Evetoch, T., Housh, T., Kibler, B., Kraemer, W. & Triplett, T. 2010. Progression models in resistance training for healthy adults. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.com) <http://www.medscape.com/viewarticle/717047>. Luettu 25.8.2011.

Rowlands, D. 2007. Effect of protein-rich feeding on recovery after intense exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2007;17: 521-543.

Sallinen, J., Pakarinen, A., Ahtiainen, J., Kraemer, W., Volek, J. & Hakkinen, K. 2004. Relationship between diet and serum anabolic hormone responses to heavy resistance exercise in men. *International Journal of Sports Medicine*. 2004 Nov;25(8):627-633.

Sizer, F. & Whitney, E. 1997. Nutrition. Concepts and controversies. 7. painos. Wadsworth Publishing Company.

Snow, R. & Murphy, R. 2003. Factors influencing creatine loading into human skeletal muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 2003; 31:154-8.



Sundell, J. 2011. Lihasvoimaharjoittelu ja ruokavalio. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.fi)  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01080&p\\_haku=palautusjuoma](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01080&p_haku=palautusjuoma). Päivitetty 12.4.2011. Luettu 18.8.2011.

Symons, B., Sheffield-Moore, M., Wolfe, R. & Paddon-Jones, D. 2009. A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *Journal of the American Dietetic Association*. 2009;109(9):1582-1586.

Talus, P. 2003. Elämäntapana fitness. Oy Arkmedia Ab.

Tang, J., Moore, D., Kujbida, G., Tarnopolsky, M.-A. & Phillips, S. 2009. Ingestion of whey hydrolysate, casein or soy protein isolate. Effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *Journal of Applied Physiology* 107/2009, 987-992.

Terveyskirjasto. 2008. Lautasmalli. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.fi)  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=ldk00320](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00320). Päivitetty 16.7.2008. Luettu 18.8.2011.

Tipton, K., Elliot, T., Ferrando, A., Aarsland, A. & Wolfe R. 2009. Stimulation of muscle anabolism by resistance exercise and ingestion of leucine plus protein. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. 34/2009, 151-161.

Tipton, K. 2007. Role of protein and hydrolysates before exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 17/2007, 77-86.

Tipton, K., Elliott, T., Cree, M., Aarsland, A., Sanford, A. & Wolfe R. 2007. Stimulation of net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.fi)  
<http://ajpendo.physiology.org/content/292/1/E71.full>.

Tipton, K., Elliott, T., Cree, M., Wolf, S., Sanford, A. & Wolfe, R. 2004. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36/2004, 2073-2081.

Tipton, K., Rasmussen, B., Miller, S., Wolf, S., Owens-Stowall, S., Petrini, B. & Wolfe R. 2001. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*. Saatavilla [www-muodossa: http://ajpendo.physiology.org/content/281/2/E197.full](http://ajpendo.physiology.org/content/281/2/E197.full).

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2005. Suomalaiset ravitsemussuositukset. Ravinto ja liikunta tasapainoon. Helsinki: Edita Prima Oy.

van Loon, L., Saris, W., Kruijshoop, M. & Wagenmakers, A. 2000. Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis. Carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures. *American Journal of Clinical Nutrition* 72/2000, 106-111.

Vanakoski, J. & Ylitalo, P. 2005. Lääkkeet ja liikunta. Teoksessa: Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) 2005. Liikuntalääketiede. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kustannus Oy Duodecim.

Viljoen, W. 2003. The weight training handbook. New Holland Published Ltd.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Virtamo, J. 2009. Monipuolinen kuntosaliharjoittelu. Voimaa, kuntoa ja kiinteyttä. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Volek, J. 2001. The Effect of Macronutrient Manipulation on Hormones. Teoksessa: Antonio, J. & Stout, J. Sports Supplements. 2001. Lippincott Williams & Wilkins.

Wilkinson, S., Tarnopolsky, M.-A., Macdonald, J., Armstrong, D. & Phillips, S. 2007. Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *American Journal of Clinical Nutrition* 85/2007, 1031-1040.

Willoughby, D., Stout, J. & Wilborn, C. 2007. Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism, mass and strength. *Amino Acids* 32/2007, 467-477.

Wolfe, R. 2001. Effects of amino acid intake on anabolic processes. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 26/2001, 220-227.

## LIKKUJAN VITAMIINITAULUKKO

<b>Rasvaliukoiset vitamiinit</b>	<b>Saantilähde</b>	<b>Tärkeimmät vaikutukset</b>	<b>Normaali tarve/vrk</b>	<b>Liikkujan tarve/vrk</b>
A-vitamiini	liha, kasvikset, margariini	hämäränäkö, solujen kasvu ja erilaistuminen	miehet: 0,9 mg naiset: 0,7-0,8 mg	sama
D-vitamiini	kala, kasvisrasvaliitteet	luusto, hampaat, (kalsiumin imeytyminen)	0,005 mg	sama
E-vitamiini	kasviöljyt, täysjyväviljavalmisteet	vastustuskyky	miehet: 10 mg naiset: 8 mg	miehet: 20 mg naiset: 15 mg
K-vitamiini	kasvikset, liha	veren hyytyminen	miehet: 0,08 mg naiset: 0,06 mg	miehet: 0,10 mg naiset: 0,08 mg
<b>Vesiliukoiset vitamiinit</b>	<b>Saantilähde</b>	<b>Tärkeimmät vaikutukset</b>	<b>Normaali tarve/vrk</b>	<b>Liikkujan tarve/vrk tai tarve/1000 kcal</b>
Tiamiini (B1)	täysjyvävilja, liha	hermo- lihaskäytön toiminta, välttämättömien hiilihydraattien aineenvaihdunnassa	miehet: 1,2 mg naiset: 1,1 mg	1 mg/1000 kcal
Riboflaviini (B2)	maito, liha, vilja	energia- aineenvaihdunta	miehet: 1,4-1,6 mg naiset: 1,3 mg	1 mg/1000 kcal
Niasiini	vilja, maito	energia- aineenvaihdunta, iho, limakalvot	miehet: 18 mg naiset: 15 mg	7,0-10 mg/ 1000 kcal
Pantoehappo (B5)	vilja, maito, kasvikset	energia- aineenvaihdunta	5 mg	lisääntynyt tarve saadaan ruuan mukana
Pyridoksiini (B6)	liha, maito, marjat, hedelmät	energia- aineenvaihdunta	miehet: 1,5 mg naiset: 1,2 mg	lisääntynyt tarve saadaan ruuan mukana
Foolihappo	täysjyvävilja, kasvikset, hedelmät, marjat, liha	verisolujen synteesi, proteiiniaineenvaihdunta	0,30 mg	0,4-1,5 mg
Biotiini	lähes joka ruuassa	energia- aineenvaihdunta	0,3 mg	0,6 mg
Kobalamiini (B12)	maito, liha, kala, munuainen, maksa	puna- ja valkosolujen synteesi, hermosto	0,0024 mg	sama
C-vitamiini	hedelmät, marjat, kasvikset	vastustuskyky, kollageeni, lihaskipujen vähentyminen	75 mg	300-500 mg

Lähde: Ilander 2010, 55.

LIIKKUJAN KIVENNÄISAINETAULUKKO

<b>Makrokivennäisaineet</b>	<b>Saantilähde</b>	<b>Tärkeimmät vaikutukset</b>	<b>Normaali tarve/vrk</b>	<b>Liikkujan tarve/vrk</b>
Kalsium	maitotuotteet	luu- ja hammaskudos, lihassupistus	800-1000 mg	sama
Natrium	ruokasuola (natriumkloridi)	nestetasapaino, hermoston ja lihaksiston ärtyvyys	230 mg	yleisesti ottaen sama, runsas hikoilu kuitenkin nostaa tarvetta
Kalium	vilja, maito, liha	happo-emöostasapaino, hermolihäsjärjestelmä	miehet: 3500 mg naiset: 3100 mg	miehet: 3500-5000 mg naiset: 3500-4500 mg
Magnesium	vihannekset, täysjyvävilja, kahvi	entsyymien aktivaattori, hermolihäsjärjestelmä	miehet: 350 mg naiset: 280 mg	miehet: 500-550 mg naiset: 400-450 mg
<b>Mikrokivennäisaineet</b>	<b>Saantilähde</b>	<b>Tärkeimmät vaikutukset</b>	<b>Normaali tarve/vrk</b>	<b>Liikkujan tarve/vrk</b>
Rauta	veriruuat, kasvikset	hapen kuljetus	miehet: 10 mg naiset: 15 mg	15-30 mg
Sinkki	lähes kaikissa ruoka-aineissa	energia-aineenvaihdunta, antioksidantti	miehet: 9 mg naiset: 7 mg	miehet: 13-20 mg naiset: 9-15 mg
Kupari	juomavesi, täysjyvävilja, peruna, pähkinä	energia-aineenvaihdunta, iho, limakalvot	miehet: 18 mg naiset: 15 mg	7,0-10 mg/1000 kcal
Kromi	pähkinä, liha, kokojyvävilja, juusto	rasva- ja sokeriaineenvaihdunta	miehet: 0,05 mg naiset: 0,04 mg	miehet: 0,075-0,2 mg naiset: 0,045-0,15 mg

Lähde: Ilander 2010, 64.

## OPPAAN SISÄLLYSLUETTELO

### 1 JOHDANTO

### 2 PÄIVITTÄINEN ENERGIANTARVE

#### 2.1 Arvioitu vuorokautinen perusaineenvaihdunta

### 3 ENERGIARAVINTOAINEET

#### 3.1 Proteiinit

#### 3.2 Hiilihydraatit

#### 3.3 Rasvat

#### 3.4 Alkoholi

### 4 ATERIARYTMI

### 5 LAUTASMALLI

### 6 SUOJARAVINTOAINEET

#### 6.1 Vitamiinit

#### 6.2 Kivennäisaineet

### 7 NESTETASAPAINO

### 8 LISÄRAVINTEET

#### 8.1 Harjoitteluun valmistavat lisäravinteet

#### 8.2 Lisäravinteet osana harjoittelusta palautumista

### 9 KOKONAISUUS RATKAISEE