FITNESSURHEILUN LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

Ville Isola

Valmennus- ja testausoppi
LBIA028
Valmentajaseminaarityö
Liikuntatieteellinen tiedekunta
Liikuntabiologia
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2018
Työnohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Isola, Ville (2018). Fitnessurheilun lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Valmennus- ja testausoppi. Jyväskylän yliopisto. Valmentajaseminaarityö. 92 sivua, 5 liitettä.

Johdanto. Suomessa fitnessurheilu on suosittua, sillä harrastaja- sekä kilpailijamäärät ovat lisääntyneet vuosittain. Tämän lajianalyysin tarkoituksena on tarkastella fitnesslajien valmennukseen liittyviä fysiologisia ilmiöitä ja tarjota liikuntatieteeseen perustuvaa tietoa fitnessurheilun valmennuksesta ja sen suunnittelusta sekä toteutuksesta.

Lajianalyysi. Fitnessurheilijan harjoitteluun vaikuttavat monet fysiologiset tekijät. Fitnessurheilu ei ole suorituskykylaji, vaan urheilijan ulkoista olemusta arvostellaan lajikriteerien mukaisesti lajinomaisten poseerausten perusteella. Fitnessurheilija edustaa esteettistä, lihaksikasta, urheilullista, tasapainoista lajikriteerien mukaista vartaloa. Urheilullinen kehon kokonaisvaikutelma, lihasten erottuvuus, kehon alhainen rasvamassan määrä sekä kilpailijan esiintyminen ovat kilpailuissa arvosteltavia kriteereitä. Yhteinen tekijä kaikille fitnesslajeille harjoittelukaudella on lihasmassan kasvatukseen tähtäävä voimaharjoittelu eli hypertrofinen voimaharjoittelu, sillä kaikissa lajeissa vaaditaan normaalia suurempaa lihasmassaa. Puolestaan kilpailukaudella pyritään säilyttämään lajikriteerejä vastaava lihasmassan määrä, ja samalla tavoitellaan lajikriteerien mukaista kehon rasvattomuutta. Kilpailukaudesta pyritään palautumaan mahdollisimman nopeasti, jolloin energiansaanti suurenee ja kehonkoostumus palautuu takaisin kilpailukautta edeltävälle tasolle. Seuraavaan kilpailukauteen mennessä urheilijan ulkoista olemusta kehitetään voimaharjoittelulla ja kurinalaisen ruokavalion noudattamisella.

Urheilija-analyysi. Eri fitnesslajien kilpailujen kulku, poseerausasennot sekä kilpailuasut eroavat hieman toisistaan. Ollakseen maailmanluokan fitnessurheilija, perinnöllisyydestä on todennäköisesti hyötyä optimaalisen kehon antropometristen mittasuhteiden osalta. Kuitenkin oikeanlaisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa kehon ulkoiseen olemukseen ja symmetriaan muuttamalla kehon ympärysmittoja. Keskimääräinen miesten rasvaton kehonpainoindeksi voi olla fitnessurheilijalla maksimissaan 25 kg/m^2, mutta lahjakkammilla se voi olla jopa 28 kg/m^2. Puolestaan naisilla maksimaalinen kehon rasvaton painoindeksi on keskimäärin 19–20 kg/m^2.

Harjoitteluanalyysi. Fitnessurheilijoiden harjoittelu jaetaan kolmeen eri kauteen eli harjoittelukauteen, kilpailukauteen sekä ylimenokauteen. Fitnessurheilijan harjoittelu koostuu aerobisesta ja voima- sekä poseerausharjoittelusta. Poseerausharjoittelu on fitnessurheilijan taitoharjoittelua, jossa tulee huomioida taitojen oppimisen mallin mukaiset tekijät. Taitojen oppiminen on yksilöllinen ja pitkäkestoinen prosessi, joka vaatii runsaasti harjoittelua ympäri vuoden. Voimaharjoittelua tulee ohjelmoida yksilöllisesti, jolla ehkäistään tasannevaihdetta riittävällä vaihtelulla sekä mahdollistetaan urheilijalle riittävä lepo. Voimaharjoittelussa tulee toteutua ylikuormitusperiaate. Aerobisen harjoitelun määrään ja laatuun tulee kiinnittää huomiota, sillä aerobinen harjoittelu voi haitata voimaharjoittelun aiheuttamia toivottuja vasteita. Aerobinen harjoittelu on hyvä työkalu kilpailukaudella lisäämään energiankulutusta, mutta sitä tulisi käyttää ensisijaisesti vain palauttavana harjoitusmuotona.

Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa. Suomen Fitnessurheilu ry. toimii fitnessurheilun lajiliittona ja se on Suomen Olympiakomitean valtakunnallinen jäsenjärjestö. Suomen Fitnessurheilu ry:n koulutustoimintaan kuuluvat lajiosaamiskoulutukset, tiimien ja valmentajien koulutuspäivät sekä valmentaja- ja tuomarikoulutukset. Fitnessurheilijoiden

määrä vuonna 2017 oli 1593 kpl, kun vastaavasti vuonna 2016 urheilijoiden määrä oli 1232 kpl. Suomen Fitnessurheilu ry:n maajoukkuetoiminnalla edistetään huippu-urheilua mahdollistamalla maajoukkueurheilijoiden osallistumisen suoraan kansainvälisiin arvokilpailuihin, ilman karsintamenettelyä. Maajoukkuetoiminnalla kehitetään urheilijoiden valmennustietoutta järjestelmällä leiritystoimintaa.

Valmennuksen ohjelmointi. Ohjelmoinnilla tarkoitetaan yksittäisen harjoittelun muuttujien, kuten intensiteetin, volyymin ja tiheyden suunnittelua. Harjoittelun ohjelmoinnin tarkoituksena on optimoida akuutit harjoitusvasteet eri aikavälillä, kuten viikon ja kuukausien aikana sekä vuosien ja koko urheilijan uran aikana. Erilaisia harjoittelun ohjelmointimalleja on olemassa useita. Fitnessurheilun harjoittelun ohjelmointi aiheuttaa omat haasteensa ja se eroaa muista lajeista verrattain pitkän kilpailudieetin vuoksi. Kilpailudieetti on hallittua urheilijan ylirasitustilan hallintaa. Vuositasolla harjoittelun ohjelmoinnissa tulee olla nousujohteisuutta. Kilpailu- ja ylimenokaudella ei voida tavoitella samankaltaista harjoittelun nousujohteisuutta kuin harjoittelukaudella, johtuen urheilijan heikentyneestä palautumiskapasiteetistä. Voimaharjoittelun osalta volyymi on todennäköisesti tärkein tekijä, jota tulee ohjelmoida. Tärkeintä on huomioida myös aerobisen ja poseerausharjoittelun osalta urheilijan kokonaiskuormitus.

Harjoittelukauden harjoittelu ja ruokavalio. Kehonkoostumuksen muokkaus vaatii aikaa ja harjoitusadaptaatiot tapahtuvat urheilijalla hitaasti. Fitnessurheilussa lihamassan määrä on yhteinen tekijä kaikkien lajin välillä, vaikka lajien välillä arvostelukriteerit eriävätkin lihasmassan osalta. Harjoittelu tulee koostua pääasiassa poseeraus- ja voimaharjoittelusta, ja aerobista harjoittelua kannattaa tehdä harkiten. Voimaharjoittelussa kannattaa harjoitella kaikki lihasryhmät kaksi kertaa viikossa ja voimaharjoituksen volyymi tulee olla riittävää. Lisäksi energiansaanti tulee olla riittäävää, jotta urheilijalla ovat edellytykset kehittyä ja palautua harjoittelusta.

Kilpailukauden harjoittelu ja ruokavalio. Fitnessurheilijat yleensä lisäävät harjoittelun määriä kilpailukauden edetessä ja samalla rajoitetaan energiansaantia, pääasiassa hiilihydraateista ja rasvoista. Tämän tarkoituksena on lisätä energiankulutusta ja saada aikaan energiavaje, jotta urheilijan rasvamassa vähenee. Tavoitteena on painonpudotus ilman lihamassan hävikkiä. Maltillinen painonpudotus, korkeaproteiinen ruokavalio yhdistettynä ohjelmoituun poseeraus- ja voimaharjoitteluun ovat avaintekijöitä kilpailukunnon saavuttamisessa. Kilpailukaudella urheilijan kehonkoostumuksessa tapahtuu suuria muutoksia ja kehonpaino sekä rasvamassan määrä vähenevät.

Ylimenokauden harjoittelu ja ruokavalio. Ylimenokauden tavoitteena on palauttaa elimistö kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista fysiologisista muutoksista. Kilpailuista palautuminen voi viedä fitnessurheilijalla 3–5 kuukautta tai enemmän. Ylimenokaudella tulisi pyrkiä palautumaan mahdollisimman nopeasti. Voimaharjoittelun volyymi vähenee selvästi kilpailu- ja harjoittelukauden aikaisista määristä. Myös muun harjoittelun määrä vähenee. Energiansaanti suurenee pääasiassa lisääntyneellä hiilihydraattien ja rasvansaannilla. Ylimenokaudella kehonkoostumuksen muutokset palautuvat harjoittelukauden tasolle.

Yhteenveto. Fitnessurheilu on todellista huippu-urheilua, joka vaatii tehokasta voima- ja poseerausharjoittelua, kurinalaista ruokavalion noudattamista ja hyvää palautumista. Lopputuloksena on lihaksikas, urheilullinen ja hyvin harjoitettu vartalo.

Avainsanat: Fitnessurheilu, kehonkoostumus, painonpudotus, dieetti, voimaharjoittelu

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ 2
1 JOHDANTO 1
2 FITNESSURHEILUN OMINAISPIIRTEET 2
2.1 Mitä on fitnessurheilu? 2
2.1.1 Bodybuilding 3
2.1.2 Classic Bodybuilding 4
2.1.3 Men's physique 4
2.1.4 Bikini fitness 5
2.1.5 Body fitness 5
2.1.6 Fitness 6
2.1.7 Women's physique 7
2.1.8 Wellness fitness 7
2.2 Fysiologia 7
2.3 Biomekaniikka 20
2.4 Lajiosaaminen 23
2.5 Psykologia 23
3 URHEILIJA-ANALYYSI 25
3.2 Fitnessurheilijan antropometriset ominaisuudet 26
3.3 Fitnessurheilijan fyysiset ominaisuudet 27
3.4 Fitnessurheilijan psyykkiset ominaisuudet 27
4 HARJOITTELUANALYYSI 30
4.1 Voimaharjoittelu 30
4.1.1 Yksittäiseen voimaharjoitukseen vaikuttavat tekijät 32
4.1.2 Volyymi 33
4.1.3 Intensiteetti 35
4.1.4 Harjoitustiheys 35
4.1.5 Palautusajat sarjojen välillä. 36
4.1.6 Liikkeen aikainen tempo. 36
4.1.7 Liikejärjestys 37
4.1.8 Muut tekijät 37
4.1.8 Erikoistekniikat 39
4.2 Miesten ja naisten väliset erot voimaharjoittelussa 42
4.3 Aerobinen harjoittelu 43
4.4 Voima- ja kestävyysharjoittelun yhdistäminen 46
4.5 Taitoharjoittelu 49
4.6 Urheiluravitsemus 52
4.6.1 Energiaravintoaineet 54
4.6.2 Lisäravinteet 58
5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA 61
5.1 Suomen Fitnessurheilu ry. 61
5.2 Valmentajakoulutus 61
5.3 Maajoukkuetoiminta 62
5.4 International Federation of Bodybuilding and Fitness 62
6 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI 64
6.1 Eri periodisaatiomallit voimaharjoittelussa 66
6.2 Kevyt viikko 68

6.3 Harjoituksen ohjelmointi fitnesslajeissa 68
7 HARJOITTELUKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO 71
7.1 Harjoittelukauden harjoittelu 71
7.2 Harjoittelukauden ruokavalio 73
8 KILPAILUKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO 75
8.1 Kilpailukauden harjoittelu 75
8.2 Kilpailukauden ruokavalio 78
8.3 Viimeistelyviikko 86
9 YLIMENOKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO 89
9.1 Ylimenokauden harjoittelu 89
9.2 Ylimenokauden ruokavalio 90
10 POHDINTA 93
10.1 Harjoittelu 93
10.2 Ravitsemus 95
10.3 Yhteenveto 96
LÄHTEET 97
LIITE 1. HARJOITUSKAUDEN VOIMAHARJOITUSOHJELMA 128
LIITE 2. HARJOITUSKAUDEN RUOKAVALIO 131
LIITE 3. KILPAILUKAUDEN HARJOITUSOHJELMA 133
LIITE 3. KILPAILUKAUDEN RUOKAVALIO 136
LIITE 4. YLIMENOKAUDEN HARJOITUSOHJELMA 140
LIITE 5. YLIMENOKAUDEN RUOKAVALIO 142

1 JOHDANTO

Arviolta yli 130 miljoonaa ihmistä harjoittelee säännöllisesti kuntosalilla maailmanlaajuisesti (IFBB 2017). Suomessa fitnessurheilu on suosittua, sillä harrastaja- sekä kilpailijamäärät ovat lisääntyneet vuosittain (SFU 2017). Yhtenä selittävänä tekijänä fitnessurheilun suosiolle voi olla se, että fitnessurheilu täyttää yhteiskuntamme tämän hetkiset odotukset. Fitnessurheilussa korostuvat individualistisuus, tavoitteellisuus, tehokkuus ja suoriutuminen sekä ihanteellinen ulkoinen olemus: lihaksikas ja hyvin harjoitettu vartalo. (Komulainen 2016.) Kilpailuissa urheilijaa arvostellaan subjektiivisesti lajikriteerien mukaisesti kehon lihaksien koon, symmetrian ja rasvattomuuden mukaan (Helms ym. 2014; Isola 2017.)

Fitnesslajien suosio näkyy myös liikuntatieteellisissä tutkimuksissa, sillä useita tapaustutkimuksia on julkaistu viimeisen neljän vuoden aikana miehillä (Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Robinson 2015; Pardue ym. 2017) sekä naisilla (Halliday ym. 2016; Petrizzo ym. 2017; Rohrig ym. 2017). Lisäksi hiljattain on julkaistu laajempi miehiä (Chappell ym. 2018) että naisia sekä miehiä käsittelevä tutkimus (Trexler ym. 2017) sekä erittäin laaja tutkimus suomalaisilla naisfitnessurheilijoilla (Hulmi ym. 2017). Myös fitnessurheilua käsitteleviä opinnäytetöitä on julkaistu viime vuosina runsaasti (Heikkinen 2014; Qvick 2015; Komulainen 2016; Suonpää 2016; Isola 2017; Luotonen 2017).

Fitnessurheilijan harjoitteluun vaikuttavat olennaisesti monet elimistön fysiologiset tekijät, koska kehonkoostumus muuttuu huomattavasti eri harjoittelukausien välillä. Fitnessurheilu ei ole suorituskykylaji, vaan urheilijan ulkoista olemusta arvostellaan lajikriteerien mukaisesti (Helms ym. 2014). Kehon alhainen rasvaprosentti ja normaalia suurempi lihasmassan määrä ovat yhteinen tekijä kaikille fitnesslajeille. Näin ollen fitnessurheilijan valmentamisessa tulee hallita kehonkoostumuksen muokkaukseen, painonpudotukseen, voimaharjoitteluun ja poseerausharjoitteluun vaikuttavat biomekaaniset, fysiologiset, psyykkiset ja tekijät. Kehonkoostumuksen muokkaukseen kuuluu olennaisesti myös urheiluravitsemus.

Tämän lajianalyysin tarkoituksena on tarkastella fitnesslajien valmennukseen liittyviä fysiologisia ilmiöitä ja tarjota liikuntatieteeseen perustuvaa tietoa fitnessurheilun valmennuksesta ja sen suunnittelusta sekä toteutuksesta.

2 FITNESSURHEILUN OMINAISPIIRTEET

Fitnessurheilija edustaa esteettistä, lihaksikasta, urheilullista, tasapainoista lajikriteerien mukaista vartaloa. Urheilullinen kehon kokonaisvaikutelma, lihasten erottuvuus, kehon alhainen rasvamassan määrä sekä kilpailijan esiintyminen ovat kilpailuissa arvosteltavia kriteereitä. Fitnesslajeissa on hieman eroja, ja kehon lihasmassan ja rasvamassan määrät erottavat selkeimmin eri lajien vaatimukset toisistaan. Naistenlajeissa bikini fitness -kilpailijalla ei arvosteta lihasmassaa tai rasvatonta vartaloa niin paljon kuin esimerkiksi women´s physique -kilpailijalla. Vastaavasti miehillä men's physiquessa lihasmassan määrää ei arvosteta niin paljoa kuin bodybuilding-lajissa. Suomessa fitnesslajien lajiliittona toimii Suomen Fitnessurheilu ry (SFU 2018).

2.1 Mitä on fitnessurheilu?

Fitnessurheilu on kehittynyt vuosien saatossa kehonrakennuksesta. Kehonrakennuksessa arvostellaan urheilijan vartalon verrattain suurta lihaksikkuutta. Huippukehonrakentajilla lihasmassan määrä on paljon suurempi kuin aikaisemmin. (Rossow ym. 2013; Spendlove ym. 2015; Isola 2017.) Kehonrakennukseen on usein yhdistetty urheilussa kiellettyjen menetelmien ja aineiden käyttö, joskin puhtaan kehonrakennuksen suosio on kasvanut 1970-luvulta alkaen (Spendlove ym. 2015). Tämän seurauksena uusia doping-testattuja kehonrakennuslajeja eli fitnesslajeja on syntynyt runsaasti viime vuosina ja kasvu näyttää jatkuvan (Spendlove ym. 2015; Halliday ym. 2016; IFBB 2017). Suomessa kaikki fitnesslajit ovat dopingtestauksen alaisia ja kilpailun ulkopuolisia sekä kilpailujen yhteydessä dopingtestejä tehdään noin 60 kappaletta vuosittain (SUEK 2018).

Fitnessurheilu on herättänyt paljon keskustelua viime vuosina. Yksi puhutuimmista aiheista on ollut, ”Onko fitnessurheilu urheilua?”. Heinilä (2012) määrittelee urheilun tunnuspiirteiksi: kilpailu paremmuudesta, yhtenäisten sääntöjen noudattamisen, samojen ehtojen periaatteen noudattamisen sekä urheilijan liikunnallinen suorituskyky paremmuuden perusteena. Pekkala (2011) nostaa esille huippu-urheilun määrittelyssään olympialiikkeen ja olympiakelpoisuuden. Viitaten näihin tunnuspiirteisiin fitnessurheilu täyttää urheilun kriteerit. Myös fitnessurheilun epäterveellisyys on herättänyt viime aikoina keskustelua eri medioissa (Helsingin Sanomat 2017) Fitnesslajien erityisestä epäterveellisyydestä ei ole näyttöä (Yle 2017).

Fitnessurheilijan harjoittelu jaetaan kolmeen eri kauteen; harjoittelukausi, kilpailukausi ja ylimenokausi (Isola 2017). Harjoittelukauden tavoitteena on saavuttaa lajikriteerien mukainen lihasmassa (Helms ym. 2014) ja kehittää omia heikkouksia kohti seuraavia kilpailuja (Isola 2017). Kilpailukaudella fitnessurheilijat toteuttavat yli 12 viikkoa kestävän energiarajoitteisen kilpailudieetin, jonka tavoitteena on lajikrieerien mukaisen kilpailukunnon saavuttaminen. Kilpailukaudella pyritään vähentämään kehon rasvamassaa yhtäaikaisesti lihasmassa säilyttäen. Tämä toteutetaan rajoittamalla energiansaantia sekä samalla lisäämällä päivittäistä energiankulutusta. Energiankulutuksen lisääminen toteutetaan yleisesti voima- tai aerobisen harjoittelun määrän sekä harjoitusten intensiteetin suurentamisella. (Rossow ym. 2013; Helms ym. 2014; Kistler ym. 2014; Isola 2017) Kilpailujen jälkeen aloitetaan ylimenokausi, jonka tavoitteena on palauttaa elimistö kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista fysiologisista muutoksista. Oikein toteutettu ylimenokausi on edellytys sille, että urheilijalla on mahdollisuus siirtyä harjoituskaudelle, ja kehittyä kohti seuraavia kilpailuja. (Isola 2017.)

Suomessa fitnessurheilijan kilpailukausi jakaantuu kevään ja syksyn kilpailukauteen. Kevään kilpailukausi käsittää 1.1 – 30.6. välisen ajan. Kevään kilpailukauden tavoitteena on Fitness Classic -kilpailutapahtuma, joka toimii junioreiden ja masters-ikäisten kilpailijoiden SM-kilpailuna sekä heidän että yleisen sarjan EM-karsintakilpailuna. Syksyn kilpailukausi alkaa 1.7. ja päättyy 31.12. Syksyn kilpailukauden tavoitteena on Nordic Fitness Expo -kilpailutapahtuma, jossa järjestetään yleisen sarjan SM-kilpailut sekä marras–joulukuussa järjestettävien MM-kilpailujen karsintakilpailut. Fitnessurheilu on Suomessa pelkästään aikuisurheilua, sillä kilpailujen ikäraja on 18 vuotta. (SFU 2018.) Seuraavaksi esitellään suomalaiset fitnessurheilun eri lajit.

2.1.1 Bodybuilding

Bodybuilding -lajissa urheilijalta vaaditaan kaikkien kehon lihasten maksimaalista symmetristä kokoa sekä niiden keskinäistä harmoniaa. Heikkoja lihasryhmiä ja lihasten epätasapainoa kilpailijalla ei saa olla. Kilpailukauden tavoitteena on mahdollisimman alhainen kehon rasvaprosentti. Lisäksi ihon alainen nesteettömyys, lihaskireys ja -erottuvuus ovat arvosteltavia kriteerejä. Kilpailijalla tulee erottua eri lihasten yksityiskohtia. Kuitenkin kehon lihakset tulee olla suhteessa toisiinsa tasapainoisesti kehittyneet. Leveät hartiat ja kapea vyötärö ovat myös tekijöitä, joita kehonrakentajalta vaaditaan. Tuomarit antavat kilpailijoille

sijoituspisteitä näiden kritreerien mukaisesti. Kilpailijat suorittavat seitsemän pakollista poseerausta yhteisvertailuina alkukilpailuissa sekä finaalissa. Finaaliin kuuluu myös henkilökohtainen vapaaohjelma, jonka kesto 60 sekuntia. Vapaaohjelmassa urheilija poseeraa musiikin tahtiin vapaavalintaisia poseerauksia. (IFBB 2017).

2.1.2 Classic Bodybuilding

Klassisessa kehonrakennuksessa verrattuna perinteiseen kehonrakennukseen korostuu urheilullisuus. Urheilijoiden kehonpaino on rajoitettu pituuden mukaan. Klassisessa kehonrakennuksessa korostuvat ulkoisen olemuksen lisäksi urheilijan yleisvaikutelma, kehon mittasuhteet ja linjat sekä lihasten muoto ja lihaskireys. Kilpailun kulku ja poseeraukset ovat samat kuin kehonrakennuksessa. (IFBB 2017.)

2.1.3 Men’s physique

Miesten fysiikkakilpailut järjestettiin ensimmäisen kerran vuonna 2012. Tämän lajin suosio on kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosina. Miesten fysiikassa kilpaillaan kuudessa eri pituusluokassa: alle 170 cm, alle 173 cm, alle 176 cm, alle 179 cm, alle 182 cm ja yli 182 cm sarjoissa. Kilpailuissa on kaksi kierrosta, joissa kilpailijat suorittavat poseeraukset ryhmissä neljäsosakäännöksin. Kilpailuasuna on urheilijan itse valitsemat sääntöjen mukaiset kilpailushortsit. Finaalikierroksella suoritetaan lyhyt henkilökohtainen sääntöjen mukainen poseeraus. Miesten fysiikkakilpailuissa arvostellaan kehon muotoa ja symmetriaa, kuten myös lihaksikkuutta ja yleistä ulkoista olemusta. (IFBB 2017.) Miesten fysiikassa kehon rasvaprosentti on korkeampi kuin kehonrakennuksessa (Kistler ym. 2014). Kuvassa 1 on esitetty miesten eri lajien maailmanmestarit vuodelta 2017.

KUVA 1. Miesten lajit (Eastlab 2018a).

2.1.4 Bikini fitness

Ensimmäisen kerran bikini fitnessissä kilpailtiin vuonna 2011. Lajissa arvostellaan urheilijan kehon linjoja ja tasapainoa sekä mittasuhteita. Myös kilpailijan ihon sävy ja terveellinen ulkomuoto huomioidaan. Arvosteluperusteissa painotetaan kilpailijan urheilullista olemusta, terveellisyyttä sekä viehättävyyttä. Urheilijan kilpailuasuun kuuluvat kaksiosaiset bikinit sekä korkokengät. Urheilijoiden arvostellaan neljäsosakäännöksin ryhmissä ja finaalikierroksella urhelijat suorittavat henkilökohtaisen I-kävelyn. (IFBB 2017.) I-kävely on 30 sekunnin henkilökohtainen suoritus, jossa kilpailija kävelee erikseen määritettyyn paikkaan ja suorittaa joko vapaavalintaisia tai ennalta määrättyjä poseerauksia (Isola 2017). Bikini fitness -lajissa lihasmassan suuri määrä vaikuttaa negatiivisesti arvosteluun (IFBB 2017).

2.1.5 Body fitness

Body fitness -lajissa kilpailut järjestettiin ensimmäisen kerran vuonna 2005. Body fitness syntyi naisurheilijoiden tarpeesta, jotka eivät halunneet kasvattaa kehorakennusmaista ulkomuotoa, kuitenkaan unohtamatta urheilullista ja esteettistä ulkomuotoa. Body fitness -lajissa arvostelukriteerejä ovat muodokas, urheilullinen ja viehättävä fyysinen olemus sekä lihasten muoto ja vähäinen kehon rasvaprosentti, joita arvostellaan neljäsosakäännöksissä. Myös urheilijan hiukset, meikki ja henkilökohtainen tyyli vaikuttavat arvosteluun. Finaalikierroksella kuusi parasta urheilijaa suorittavat henkilökohtaisen I-kävelyn. Kilpailuasuna ovat kilpailubikinit ja korkokengät. (IFBB 2017.)

2.1.6 Fitness

Fitnesslajissa kilpailtiin ensimmäisen kerran vuonna 1996 (IFBB 2017). Fitness poikkeaa eniten muista fitnesslajeista, sillä sen vapaaohjelmassa tulee olla voimaa, kestävyyttä, notkeutta ja taitoja ilmentäviä liikkeitä. Vapaaohjelman kesto on 60–90 sekuntia. Fitnessissä kilpaillaan kolme kierrosta, joista ensimmäinen kierros sisältää vapaaohjelman. Vapaaohjelma vaikuttaa 50 % kilpailijan lopputulokseen. (SFU 2018.) Fysiikkakierroksen arvostelukriteerit ovat samat kuin body fitness -lajissa (IFBB 2017).

2.1.7 Women's physique

Naisten fysiikka on laji naiselle, joka haluaa kehonrakennuksen omaista olemusta, ilman kehon äärimmäistä lihaskireyttä ja lihaksikkuutta. Kuitenkin kilpailijan kehon urheilullisuus ja esteettisyys tulee säilyä. Urheilijat suorittavat kilpailuissa kolme kierrosta: alkukilpailun, finaalin ja vapaaohjelman. Kilpailijoiden ulkoista muotoa ja lihaksikkuuta arvostellaan neljäosakäännöksin sekä neljällä pakollisella poseerausasennolla. Finaalissa kilpailijat suorittavat henkilökohtaisen vapaaohjelmansa vapaavalintaisilla poseerauksilla. Vapaaohjelman kesto on 60 sekuntia. (IFBB 2017.)

2.1.8 Wellness fitness

Wellness fitness on uusin laji. Se on suunnattu naisille, jotka haluavat lihaksikkaan ulkoisen olemuksen ilman lihaserottuvuutta, mutta haluavat olla urheilullisen ja esteettisen näköisiä. Wellness fitnessissä lihasmassan määrä on suurempi kuin bikini fitness -lajissa, mutta arvostelukriteerit, säännöt ja kilpailun kulku ovat muuten samat kuin bikini fitness -lajissa. Wellness fitness eroaa bikini fitness -lajista siten, että urheilijan alavartalon suurempi koko suhteessa ylävartaloon voi olla eduksi. (IFBB 2017.) Kuvassa 2 on esitetty kaikki naisten lajien maailmanmestarit vuodelta 2017.

KUVA 2. Naisten lajit (Eastlab 2018b)

2.2 Fysiologia

Yhteinen tekijä kaikille fitnesslajeille on lihasmassan kasvatukseen tähtäävä voimaharjoittelu eli hypertrofinen voimaharjoittelu. Voimaharjoittelulla pyritään kasvattamaan lihasmassan määrä harjoittelukaudella tai ainakin ylläpitämään jo saavutettu lihasmassan määrä.

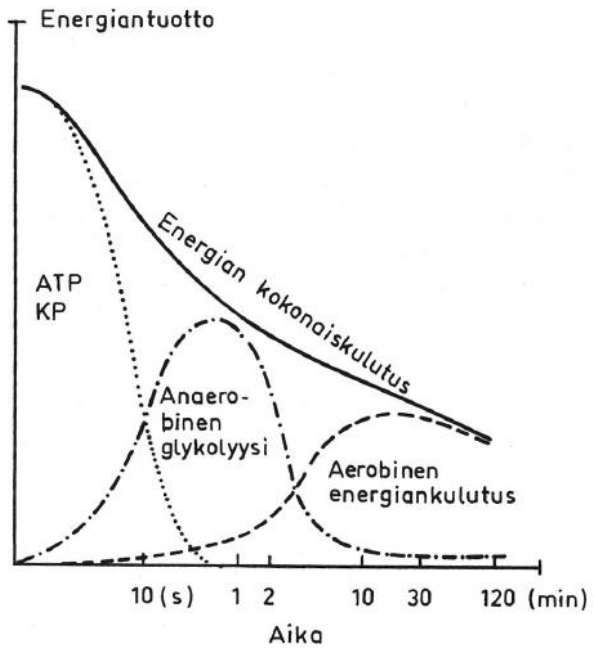
Puolestaan kilpailukaudella voimaharjoittelulla pyritään ehkäisemään lihasmassan hävikkiä samalla vähentäen kehon rasvamassan määrää. Tarvittaessa energiankulutusta lisätään entisestään aerobisella harjoittelulla. (Helms ym. 2014). Tämä vaatii energiarajoitteisen ja proteiinipitoisen ruokavalion noudattamista yhdistettynä kestävyys-, poseeraus- ja voimaharjoitteluun (Hulmi ym. 2017; Isola 2017; Kistler ym. 2014; Rossow ym. 2013). Tämä asettaa fitnessurheilijalle haasteita, sillä lähtökohtaisesti lihamassan kasvatus tai sen ylläpito vaatii anabolista eli kasvattavaa tilaa. Puolestaan energiavaje aiheuttaa katabolisen eli hajottavan tilan elimistössä. (Hulmi 2010.) Lisäksi harjoittelun suuri määrä yhdistettynä energiavajeeseen saa aikaan urheilijan hermolihasjärjestelmän kuormittumista ja palautumiskyvyn heikkenemistä (Helms ym. 2015). Näin ollen fitnessurheilijan tai hänen valmentajan on tärkeää ymmärtää fysiologisia vasteita näiden ilmöiden taustalla. Seuraavaksi esitellään fysiologisia perusteita, jotka liittyvät olennaisesti fitnessurheilijan valmentamiseen.

Energia-aineenvaihdunta. Solujen energianlähde on adenosiinitrifosfaatti eli ATP. ATP-varastot riittävät vain noin muutaman sekunnin maksimaaliseen suoritukseen. Elimistössä tapahtuu kaiken aikaa ATP:n uudelleenmuodostusta adenosiinidifosfaatista ja adenosiinimonofosfaatista sekä fosfokreatiinista. ATP:tä voidaan uudelleen muodostaa ilman happea fosfokreatiinista tai anaerobisessa glykolyysissä glukoosista. Hapen avulla saatava energia tuotetaan glukoosista sitruunahappokierrossa (Krebsin sykli) ja elektronisiirtoketjussa. (Guyton & Hall 2000, 833–835.)

Ihmisen suurin energiavarasto on rasvakudos, joka sisältää noin 75 prosenttia energiavarastoista. Rasva on elimistössä sitoutuneena rasvakudoksissa triglyserideinä. Elimistö saa energiaa hiilihydraateista, rasvoista ja proteiineista. Proteiinien pääasiallinen tarkoitus on toimia ensisijaisesti rakenne-, entsyymi-, hormoni- ja immuuniproteiinien sekä muiden aineiden valmistuksessa eikä niitä ensisijaisesti käytetä energiantuottoon. (Mutanen & Voutilainen 2005, 216–217; Hulmi & Mero 2007, 227.) Hiilihydraatit imeytyvät elimistöön ja niistä muodostetaan glukoosia, jotka varastoituvat elimistöön glykogeeninä, joista 75–100 grammaa ovat maksassa ja loput 300–400 grammaa on varastoituneena lihaksiin. Lihasten glykogeenivarastot ovat lihastyön energianlähde. Maksaan varastoituneen glykogeenin avulla glykogenolyysillä turvataan vakaa verensokeripitoisuus. Lihaksissa anaerobisessa glykolyysissä vapautuva laktaatti voi maksassa muuttua glukoosiksi ja vapautua edelleen verenkiertoon, mutta tämä tapahtuma on epätaloudellinen. Lisäksi maksassa oleva glukoosi voi syntetisoitua palorypälehaposta, laktaatista ja rasvahapoista sekä aminohapoista, mutta ei

leusiinista ja lysiinista. Tätä tapahtumaa kutsutaan glukoneogeneesiksi. (Mutanen & Voutilainen 2005, 216–217.)

Elimistön energiantuottotavat muuttuvat fyysisen aktiivisuuden intensiteetin ja keston muuttuessa. Hypertrofisessa voimaharjoittelussa, jossa sarjojen kesto on alle yhden minuutin, anaerobinen glykolyysi korostuu energiantuottomekanismeista. Voimaharjoittelun sarjapalautusten kesto, lihastyön kokonaisaika, harjoituksen intensiteetti ja volyymi vaikuttavat vallitsevaan energiantuottojärjestelmään voimaharjoituksen aikana. (Rogatzki ym. 2014.) Kuvassa 3 on esitetty harjoituksen aikaiset eri energiantuottotavat.



KUVA 3. Energiantuottotavat kuormituksen aikana (Häkkinen 1990, 20).

Aerobinen ja anaerobinen energiantuottojärjestelmä. Pitkäkestoisessa yhtäjaksoisessa kuormituksessa energiaa tuotetaan pääasiassa hapen avulla eli aerobisesti. Suuremmilla rasitustasoilla glykogeenivarastojen merkitys kasvaa, kun taas matalatehoisessa suorituksessa energialähteenä käytetään pääasiassa elimistön rasvoja. Kovatehoisessa kuormituksessa, kuten hypertrofisessa voimaharjoituksessa energiantarve ylittää aerobisen energiatuoton kapasiteetin. Tällöin elimistön on tuotettava energiaa ilman happea eli anaerobisesti. Elimistö kykenee tuottamaan energiaa ilman happea lihasten fosfokreatiinivarastoista tai glykogeenivarastoista anaerobisen glykolyysin kautta. Anaerobinen glykolyysi tuottaa noin vain noin 5 % siitä energiasta, joka saadaan aerobisesti tuotetusta energiasta. Maksimaalisessa suorituksessa energia saadaan ensimmäisten sekuntien aikana välittömistä energianlähteistä

eli adenosiinitrifosfaatti- ja fosfokrearinivarastoista. Anaerobisen glykoglyysin energiantuottonopeus on 2–3 kertainen verrattuna aerobiseen energiantuottoon, mutta sivutuotteena syntyy vetyioneita sekä laktaattia. (Nummela 2016, 129–139.) Vetyionien kasautuminen saa aikaan lihaksen happamuuden lisääntymistä (pH laskee) ja täten voimantuoton heikkenemistä (Avela ym. 2016, 110). Anaerobisella kapasiteetilla tarkoitetaan anaerobisen energian kokonaismäärää, joka tuotetaan yhtäjaksoisen suorituksen aikana. (Nummela 2016, 129–139.) Anaerobista suorituskykyä voidaan mitata usealla eri tavalla, esimerkiksi Wingaten pyörätestillä, vauhdittomalla pituushypyllä ja ykköstoistomaksimilla eri voimaharjoitusliikkeissä (Chtourou ym. 2012) Anaerobinen energiantuotto on pääasiallinen energiantuottotapa hypertrofisessa voimaharjoittelussa (Rogatzki ym. 2014).

Hormonaalinen säätelyjärjestelmä. Voimaharjoittelulla on sekä akuutteja että pitkäaikaisia vaikutuksia elimistön hormonaaliseen säätelyjärjestelmään. (Häkkinen ym. 1988; Ahtiainen ym. 2003; Kraemer & Ratamess 2005). Elimistön hormonit vaikuttavat joko anabolisesti tai katabolisesti lihaskasvuun (Schoenfeld 2016, 15). On arveltu, että hormonitoiminnalla voi olla merkitystä urheilijoiden lihaskasvussa ja voiman kehittymisessä (Ahtiainen ym. 2003). Kuitenkin akuuteilla hormonitoiminnan vasteilla on todennäköisesti suurempi merkitys lihaskasvuun kuin pitkäaikaisilla vasteilla (Kraemer & Ratamess 2005).

Harjoittelun suuri intensiteetti ja volyymi sekö lyhyiden sarjojen välisten palautusaikojen tiedetään vaikuttavan hormonipitoisuuksien suurentumiseen voimaharjoituksen jälkeen. Myös insuliini ja insuliinin kaltainen kasvutekijä-1 (IGF-1) ovat tärkeitä hormoneita lihaskasvussa. (Kraemer & Ratamess 2005.) Insuliini mahdollistaa ravintoaineiden kuljetuksen elimistön soluihin ja sillä on muun muassa lihasproteiinien hajotusta vähentävä vaikutus (Abdulla ym. 2016.) Puolestaan kortisolihormoni on katabolinen hormoni ja sen tiedetään vähentävän lihasproteiinisynteesiä ja lisäävän proteiinin hajotusta elimistössä (Crewther ym. 2011). Hormonien erityksen vaikuttavat myös muut tekijät kuten ravitsemustila, stressi ja unen määrä (Fleck & Kreamer 2014, 115).

Testosteroni- ja kasvuhormonipitoisuudet ovat raportoitu olevan koholla 15–30 minuuttia voimaharjoituksen jälkeen. Testosteronipitoisuus on havaittu lisääntyvän akuutisti voimaharjoituksen jälkeen miehillä (Kraemer & Ratamess 2005) ja naisilla (Häkkinen 1992). Kasvuhormonipitoisuus nousee akuutisti noin 30 minuutiksi voimaharjoituksen jälkeen sekä miehillä että naisilla. Kasvuhormonin ja testosteronin erityksen suuruuteen vaikuttavat

harjoituksen intensiteetti, volyymi ja palautusajat sarjojen välillä. (Kraemer & Ratamess 2005.) Kasvuhormonilla ja IGF-1:sellä on havaittu olevan samansuuntaiset vaikutukset (Chandler ym. 1994.) IGF-1:sen rooli lihaskasvussa ja voimaharjoittelun aiheuttamisssa vasteissa on vielä epäselvä (Schoenfeld 2016, 17). Insuliinipitoisuus laskee voimaharjoituksen aikana ja erityisesti energiavajeessa. Katabolinen hormoni, kortisolin eritys on raportoitu suurenevan kovatehoisen harjoituksen aikana sekä miehillä että naisilla. Kortisolipitoisuuden suuruus näyttää olevan yhteydessä harjoituksen intensiteettiin ja volyymiin. (Kraemer & Ratamess 2005.)

Voimaharjoittelun aiheuttamista pitkäaikaisista vaikutuksista elimistön hormonitoimintaan on vain vähän näyttöä. Kasvuhormonin on raportoitu olevan koholla 12 viikon voimaharjoittelujakson jälkeen terveillä voimaharjoitelleilla miehillä (McCall ym. 1999). Paastotestosteronipitoisuus on myös raportoitu suurenevan voimaharjoittelujakson jälkeen (Häkkinen 1985; Kvorning ym. 2006). Paastotestosteronipitoisuudella ja maksimaalisella isometrisellä voimalla on havaittu olevan yhteys (Ahtiainen ym. 2003). Tutkimuksessa tutkittiin 21 viikkoa sekä aloittelijoita että voimaharjoitelleita miehiä. Paastotestosteronipitoisuus nousi ensimmäisen 14 viikon aikana merkitsevästä ($p<0,01$) harjoitteluryhmällä, mutta kääntyi laskuun ($p<0,01$) tämän jälkeen. Tutkijat arvoivat, että testosteronin nousu oli seurausta suurentuneesta harjoittelun volyymista. Paastotestosteronissa, kortisolissa tai testosteroni/kortisoli –suhteessa ei havaittu muutosta harjoittelujakson aikana. (Ahtiainen ym. 2003.) Testosteronin paastopitoisuudella voi olla yhteyttä suurempaan lihasmassan kasvuun sekä miehillä että naisilla kuten Häkkinen ym. (1985, 1992) ja Ahtiainen ym. (2003) sekä Kvorning ym. (2006) raportoivat. Kuitenkaan tätä ei ole havaittu kaikissa tutkimuksissa (West & Phillips 2012).

Fitnessurheilijan harjoitteluun ja kilpailukunnon saavuttamiseen liittyy olennaisesti painonpudotus. Painonpudotuksella on raportoitu useissa tutkimuksissa olevan vaikutusta elimistön hormonitoimintaan. Hormonitoiminnan muuttumista painonpudotuksessa on havaittu lihavilla ja ylipainoisilla (Norman ym. 2004; Geliebeter ym. 2014). Urheilijoilla painonpudotus vaikuttaa hormonitoimintaan samoin kuin ylipainoisilla ja lihavilla (Trexler ym. 2014). Naisfitnessurheilijoilla on havaittu alentunutta testosteroni-, estrogeeni-, leptiini-, T_3, T_4, ja TSH pitoisuuksia kilpailudieetin aikana. Myös testosteroni/kortisoli –suhde on raportoitu laskevan yli 30 % kilpailudieetin aikana (Isola 2017). Miesfitnessurheilijoilla on

havaittu samankaltaisia hormonitoiminnan muutoksia kilpailudieetin aikana (Mäestu ym. 2010; Rossow ym. 2013; Paerdue ym. 2017).

Energiankulutus. Ihmisen päivittäinen energiantarve muodostuu kolmesta tekijästä: perusaineenvaihdunnasta ja aterian jälkeen aiheutuvan energiankulutuksen suurenemisesta sekä fyysisen aktiivisuuden aiheuttamasta energiankulutuksesta (Hall ym. 2012). Näiden kolmen tekijän yhteenlasketusta summasta muodostuu päivittäinen energiankulutus (Westerterp 2013). Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan mitä tahansa lihasten tuottamaa liikettä, mikä saa aikaan energiankulutusta (Caspersen ym. 1985). Fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus jaetaan tiedostettuun sekä tiedostamattomaan fyysiseen aktiivisuuteen (Trexler ym. 2014).

Päivittäinen energiankulutus on havaittu vähenevän energiavajeessa (Luke & Schoeller 1992; Dulloo & Jacquet 1998). Yhdeksi selittäväksi tekijäksi on esitetty perusaineenvaihdunnan adaptoitumista alhaiseen energiansaantiin. Tästä käytetään nimitystä adaptiivinen termogeneesi (Leibel ym. 1995). Perusaineenvaihdunta käsittää noin 60–70 % päivittäisestä energiankulutuksesta. Ruoan aiheuttama lämmöntuoton tuotto on noin 8–15 % kokonaisenergiansaannista. (Aragon ym. 2017.) Perusaineenvaihdunnan tasossa voi olla vähäistä yksilöllistä vaihtelua (10–15 %), puolestaan fyysisessä aktiivisuudessa voi olla suurta yksilöllistä vaihtelua (Westerterp 2013; Aragon ym. 2017). Tiedostettu fyysinen aktiivisuus käsittää noin 15–30 % kokonaisenergiankulutuksesta, kun taas tiedostomaton fyysinen aktiivisuus voi vaihdella yksilöiden välillä jopa 15–50 % (Aragon ym. 2017). Tiedostamattomassa fyysisessä aktiivisuudessa on havaittu olevan jopa noin 150–700 (Ravussin ym. 1986) tai jopa 2000 kilokalorin (Levine 2007) yksilöllisiä eroja.

Voimaharjoitus on raportoitu lisäävän päivittäistä energiankulutusta 60–360 kcal. Voimaharjoitus lisää energiankulutusta akuutisti, mutta myös voimaharjoituksen jälkeinen happivaje voi lisätä entisestään voimaharjoituksen aiheuttamaa energiankulutusta. (Meirelles & Gomez 2004). Thornton ym. (2011) tutkivat voimaharjoituksen intensiteetin vaikutusta voimaharjoituksen jälkeiseen energiankulutukseen. Alhaisella ja korkealla intensiteetillä suoritetulla voimaharjoituksella ei ollut eroa voimaharjoituksen aiheuttamassa energiankulutuksessa. Voimaharjoituksen intensiteetillä ei välttämättä ole niin suurta merkitystä voimaharjoituksen aiheuttamassa energiankulutuksessa. Puolestaan voimaharjoituksen volyymilla näyttää olevan yhteys voimaharjoituksen aiheuttamaan

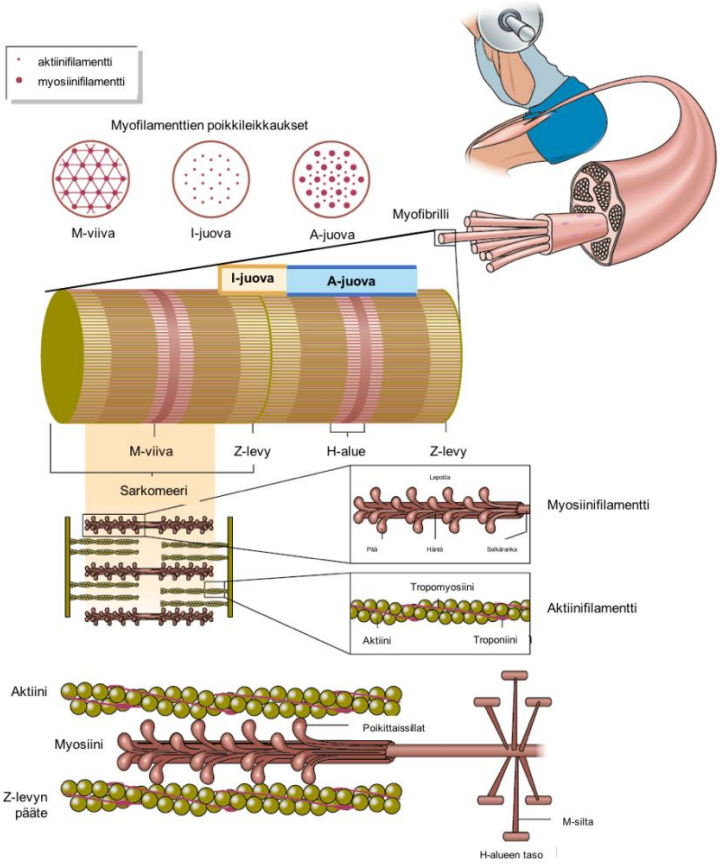
akuuttiin energiankulutukseen sekä harjoituksen jälkeisen happivajeen aiheuttamaan energiankulutukseen (Buitrago ym. 2013). Tätä tukee myös Correa ym. (2015) tutkimus, jossa kolme sarjaa liikettä kohden aiheutti suuremman energiankulutuksen kuin yksi sarja per liike.

Fitnessurheilijoita käsitelleissä tapaustutkimuksissa on raportoitu noin 180–1000 kcal / vuorokausi perusaineenvaihdunnan hidastumista (Rossow ym. 2013; Robinson ym. 2015; Pardue ym. 2017). Puolestaan Trexler ym. (2017) raportoivat perusaineenvaihdunnan tason nousua kilpailujen jälkeen. Mittaukset suoritettiin viikko ennen kilpailuja sekä viikko kilpailujen jälkeen. Yhtenä selittävänä tekijänä perusaineenvaihdunnan tason nousulle tutkijat raportoivat suurentuneen energiasaannin, erityisesti korkean hiilihydraattien saannin mittausjakson aikana. Perusaineenvaihdunnan tason hidastuminen fitnessurheilijan kilpailudieetillä kaipaa lisää tutkimuksia, mutta fitnessurheilijoiden valmennuksessa on hyvä huomioida, että perusaineenvaihdunnan taso voi hidastua ja se voi olla yksi selittävä tekijä miksi paino ei putoa kilpailudieetin aikana (Trexler ym. 2017). Toisaalta Christensen ym. (2017) tutki alentuneen perusaineenvaihdunnan tason vaikutusta painonpudotukseen ylipainoisilla. Alentuneella perusaineenvaihdunnan tasolla ei havaittu olevan yhteyttä painonpudotuksen onnistumiseen.

Perusaineenvaihdunnan taso ja rasvaton massa on havaittu olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa (Leibel ym. 1995), mutta suurin tekijä rasvattoman massan yhteydestä päivittäiseen energiankulutukseen näyttää olevan sisäelimien tuottama energiankulutus eikä lihasmassa kuten aikaisemmin on ajateltu (McClave & Snider 2001). Tätä tukevat myös havainnot Rossow ym. (2013) ja Robinson ym. (2015) tutkimuksista, sillä Robinson ym. (2015) tutkimuksessa perusaineenvaihdunnan taso laski ainoastaan 200 kcal / vrk, kun taas Rossow ym. (2013) havaittiin lähes 1000 kcal perusaineenvaihdunnan tason lasku. Kuitenkin Robinson ym. (2015) tutkimuksessa raportoitiin lähes 5 kg:n rasvattoman painon vähenemistä, kun taas Rossow ym. (2013) rasvaton kehonpaino väheni vajaa 3 kg. Toisaalta on myös raportoitu, että lihasmassan määrä selittää perusaineenvaihdunnan yksilöllisiä eroja (Zurlo ym. 1990) vaikka on havaittu, että yksi kilogramma lihasmassaa lisää energiankulutusta ainoastaan noin 12–14 kcal vuorokaudessa (McClave & Snider 2001).

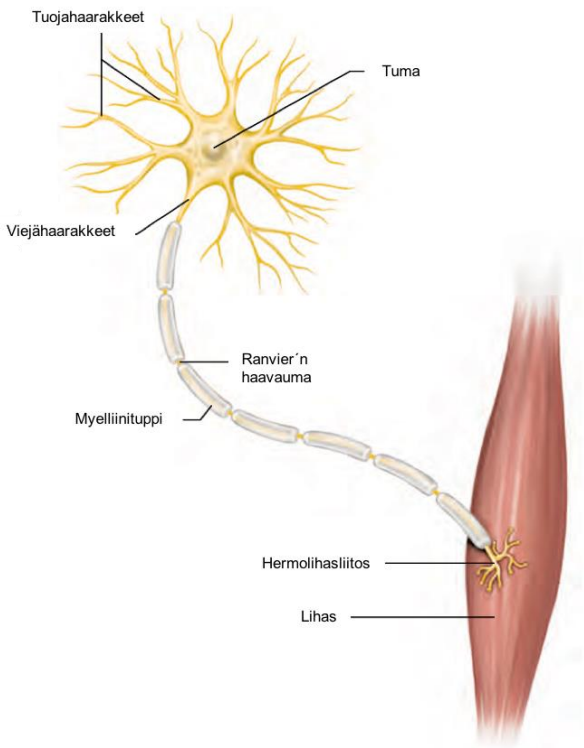
Lihaksen rakenne. Poikkijuovaisessa lihaksessa lihassolut ovat pääasiassa pitkittäisiä kimppumaisia rakenteita. Lihasolukimppu muodostuu useista lihassoluista eli lihassyistä, jotka ovat muodostuneet myofibrilleista. Sarkomeerirakenne muodostuu myofibrilleista, jotka

ovat lihaksen pienin toiminnallinen yksikkö. Myofibrillit muodostuvat kahdesta komponentista: aktiini- ja myosiinifilamenteista. Lihassolussa on myös muita proteiinia, joiden tehtävänä on ylläpitää sarkomeerin rakennetta, kuten titiiniä, nebuliinia sekä myotiliinia. (Schoenfeld 2016, 1) Kuvassa 4 on esitetty lihakasen toiminnallinen rakenne.



KUVA 4. Lihaksen toiminnallinen rakenne (Schoenfeld 2016, 2).

Lihassolun supistuminen. Lihasten supistumista säätelee keskushermosto. Yksittäinen hermosolu, joka hermottaa lihassolua on motoneuroni. Motoneuronin hermottamaa lihassolua yhdessä kutsutaan motoriseksi yksiköksi. Motorinen yksikkö koostuu hermosolusta, viejähaarakkeesta eli aksonista ja dendriitistä eli tuojahaarakkeesta sekä näiden hermottavasta lihassolusta. (Schoenfeld 2016, 2–3) Kuvassa 5 on esitetty motorinen yksikkö.



KUVA 5. Motorinen yksikkö (Schoenfeld 2016, 3).

Vallitsevan teorian mukaan hermosolun läpi kulkeva jännite, aktiopotentiaali, saa aikaan lihassolun supistumisen. Välittäjäainetta, asetyylikoliinia vapautuu hermosolusta lihassoluun, joka saa aikaan kalsiumin ja ATP:n vapautumisen. Lihassolun supistumisessa aktiini- ja myosiinifilamentit liukuvat tiiviisti toisiaan kohti. Supistuminen lyhentää sarkomeerin pituutta. (Schoenfeld 2016, 3.) Kovatehoinen kuormitus, kuten hypertrofinen voimaharjoittelu saa aikaan vetyionien, epäorgaanisen fosfaatin ja happamuuden lisääntymistä lihaksessa, mitkä aiheuttavat väsymystä ja häiriöitä lihassupistuksessa (Avela ym. 2016, 92). Anaerobisessa glykolyysissä lihassupistuksen aikana lihaksen osmoottinen paine lisääntyy ja lihassoluun siirtyy vettä veren plasmasta sekä sivutuotteena syntyy laktaattia. Laktaattikertymän ja veden määrällä lihaksessa on havaittu olevan yhteys. (Frigeri ym. 1998.) Vastaavasti laktaattikertymällä on arveltu olevan yhteys lihaskasvuun ja voiman lisääntymiseen (Shoenfeld 2013). Kymmenen toiston maksimisarja reidenojennuslaitteessa havaittiin suurentavan veren laktaattipitoisuutta noin 1 mmol/l:sta noin 4 mmol/l:aan kokeneilla voimaharjoittelijoilla (Gentil ym. 2006). Sheridan ym. (2017) raportoivat kokeneilla voimailijoilla kolmen penkkipunnerrus sarjan jälkeen smith-laitteessa laktaattipitoisuuden nousua 1,0 mmol/l:sta 6,8 mmol/l:aan.

Lihaskasvu. Lihaskasvu on lihassolujen poikkipinta-alan kasvua. Lihassolujen määrä ei juurikaan kasva. Kehonrakentajilla on raportoitu olevan keskimääräistä enemmän lihassoluja, mutta lihassolujen määrän lisääntyminen arvellaan olevan seurausta urheilussa kiellettyjen aineiden ja menetelmien käytöstä (MacDougall ym. 1984). Lisäksi lihassolujen lisääntymistä harjoittelun seurauksena on haastava tutkimuksin osoittaa (Fleck & Kraemer 2014, 82). Vallitseva ajatus on, että yksittäisen lihassolun kasvu on seurausta myofibrillien koon ja määrän kasvusta. Myofibrillit voivat kasvaa joko rinnan tai päällekkäin, joka on yleisempi lihaskasvun muoto. (Schoenfeld 2016, 2) Näin ollen lihassolun poikkipinta-ala kasvaa. Todennäköisesti jokaisella on yksilöllinen maksimaalinen lihasmassan määrä, jonka jälkeen lihasmassan kasvu ei ole enää mahdollista, tai ainakin se on hyvin hidasta. Tätä hypoteesia tukee Alway ym. (1990) tutkimus, jonka mukaan kokeneet kehonrakentajat eivät saavuttaneet enää lihaskasvua yli puolen vuoden harjoittelujakson jälkeen.

Lihaskasvun mekanismit. Voimantuottokyky voi kasvaa ilman lihaksen kasvua (Häkkinen ym. 1985), kun taas lihaskasvun seurauksena myös voima lisääntyy (Fitts ym. 1991). Vallitsevan teorian mukaan lihaskasvu toteutuu kolmella eri mekanismilla: aineenvaihdunnalliset muutokset lihassolussa, lihassoluvauriot ja mekaaninen kuormitus. Nämä mekanismit voivat toimia yhtä aikaa tai erikseen, kun kohdelihas aktivoituu ja supistuu tehokkaasti tuottamaan voimaa. (Schoenfeld 2010; Schoenfeld 2013.) Mekaaninen kuormitus on ensisijainen lihaskasvua stimuloiva tekijä (Schoenfeld ym. 2017). Toisaalta, on ehdotettu, että aineenvaihdunnalliset muutokset lihassolussa olisi jopa tärkeämpi tekijä lihaskasvussa kuin mekaaninen kuormitus. Voimaharjoittelu saa aikaan laktaatin ja haitallisten vetyionien kerääntymisen lihassolussa anaerobisen glykolyysin seurauksena. Laktaatin kertymä puolestaan aiheuttaa vedenmäärän lisääntymisen lihassolussa, jonka on ehdotettu lisäävän lihassolun turvotusta, joka erityisesti lisää lihassatelliittisolujen aktiivisuutta (Dangott ym. 2000) ja täten lihaskasvua. (Schoenfeld 2013). Tämä aihe kaipaa lisätutkimuksia.

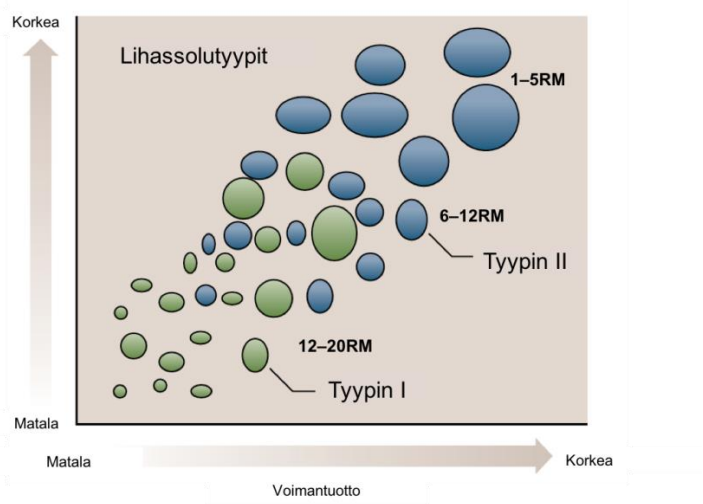
Voimantuottokyky. Maksimivoima kehittyy myös ilman lihasten kasvua (Häkkinen ym. 1985). Voimantuottokyky on vahvasti hermostollisen ohjauksen alaista. Voimantuottokyky lisääntyy hermostollisen ohjauksen avulla eli motoristen yksiköiden rekrytointikyvyn tehostamisella ja lisäämällä käytössä olevien motoristen yksiköiden käskytystiheyttä. (Kawamori & Haff 2004.)

Lihasproteiinisynteesi. Lihasproteiinien rakennus on lihaskokoon vaikuttava ja sitä säätelevä tekijä. Lihasproteiinisynteesi tarkoittaa uusien myofibrillien muodostumista ja täten lihas kasvaa kokoa, kun elimistön uusien proteiinien synteesi on suurempaa kuin proteiinien hajotus. (Phillips ym. 1997) Proteiinisynteesi on positiivista, jos proteiinien hajottaminen on pienempää kuin synteesi. Lihasproteiinisynteesi on anabolinen tila ja vastaavasti lihasproteiinien hajottaminen on katabolinen tila. (Hulmi ym. 2010.) Proteiinien hajotus on kuitenkin suhteessa vähäisempää kuin synteesi. Kuitenkaan lihasproteiinien hajotus ei ole ajateltu olevan lihasproteiinisynteesiä rajoittava tekijä. Lihasproteiinisynteesi aktivoituu voimaharjoittelun ja proteiinin nauttimisen seurauksena. (Damas ym. 2015.) Aikaisemmin on ajateltu, että kun lihasproteiinisynteesi on suurempaa kuin hajottaminen, lihaksen koko kasvaa automaattisesti. Kuitenkin Damas ym. (2016) raportoivat, että lihasproteiinisynteesin tarkoituksena on lihasoluvaurioiden korjaus eikä niiden kasvu. Näin ollen pelkkä lihasproteiinin synteesin positiivinen summa ei välttämättä aina johda uusien myofibrillien muodostumiseen ja täten lihaskoon kasvuun. Lihasproteiinisynteesiä voidaan stimuloida sekä voimaharjoittelulla että ruokavalion proteiinin määrällä (Macnaughton ym. 2016) ja laadulla (Norton & Layman 2006; Tang ym. 2009). Lihasproteiinisynteesi käynnistyy noin 60 minuutin kuluessa voimaharjoituksesta. Voimaharjoituksesta seurannut lihasproteiinisynteesin määrä heikkenee mitä kokeneemmasta harjoittelista on kyse. Aloittelijoilla lihasproteiinisynteesi kestää kauemmin kuin kokeneilla. Damas ym. (2015) tutkimuksen mukaan aloittelijoilla lihasproteiinisynteesin huippu saavutetaan noin 20 tunnin kohdalla ja se on koholla jopa 50 tuntia harjoituksen jälkeen. Kokeneilla harjoittelijoilla synteesin huippu saavutetaan jo noin viidessä tunnissa ja 10 tunnin jälkeen lihasproteiinisynteesin määrä on heikentynyt merkittävästi.

Lihassolutyypit. Lihassolutyypit jaetaan niiden ominaisuuksien mukaan joko hitaisiin tyypin I, ja nopeisiin tyypin II lihassoluihin. Tyypin I lihassoluille ominaista on se, että ne kestävät hyvin väsymystä sekä ne omaavat hyvät kestävyysominaisuudet. (Gollnick ym. 1972.) Tyypin I lihassolun huippusupistuminen kestää noin 110 millisekuntia, kun taas tyypin II lihassolujen huippusupistus kestää noin 50 ms. (Schoenfeld 2016, 4.) Tyypin II lihassoluille ominaista on niiden kyky tuottaa voimaa, mutta ne väsyvät nopeasti. Lihassolutyypit voidaan jakaa niiden myosiinirakenteidensa perusteella, jolloin lihassolutyyppejä voidaan erottaa neljä erilaista: I, IIA, IIX ja IIB –lihassolutyyppit. (Wessel ym. 2010.) Vallitsevan teorian mukaan harjoittelulla voidaan parantaa eri lihassolutyyppien aineenvaihdunnallisia ominaisuuksia

(Gollnick ym. 1972). Lisäksi ajatellaan, että harjoittelulla voidaan muuttaa lihassolutyyppiä, esimerkiksi tyypin IIx lihassolusta tyypin IIa lihassoluksi (Campos ym. 2002).

Lihasolutyyppien määrä vaihtelee yksilöllisesti eri lihaksissa (Saltin ym. 1977). Voi olla, että lihassolutyyppien jakaantuminen eri ihmisten välillä on yksi urheilijan lahjakkuutta selittävä tekijä. On havaittu, että esimerkiksi kestävyysjuoksijoilla on suurempi määrä tyypin I lihassoluja lihaksissa (Ericsson 1990) Lähtökohtaisesti naisilla on enemmän tyypin I lihassoluja kuin miehillä. (Simoneau & Bouchard 1989.) On ehdotettu, että eri lihassolutyypit reagoivat voimaharjoitteluun ja eri toistoalueisiin kokoperiaatteella. Hennemanin periaatteen mukaan tyypin I lihassolut aktivoituvat ensin kevyemmässä lihastyössä ja työn intensiteetin kasvaessa nopeiden tyypin II lihassolujen rekrytointi lisääntyy (kuva 6) (Henneman 1957).



KUVA 6. Hennemanin periaate (Schoenfeld 2016, 6).

Lihaskasvua tapahtuu kaikissa lihassolutyypeissä voimaharjoittelun jälkeen, mutta tyypin II lihassoluissa enemmän kuin tyypin I lihassoluissa, joskin tässä on suurta yksilöllistä vaihtelua. (Häkkinen ym. 1981; Schoenfeld 2010) Lihassolutyyppi voi muuttua harjoittelun seurauksena. Campos ym. (2002) raportoivat, että harjoittelemattomilla miehillä voimaharjoittelun yhteydessä tyypin IIx lihassolujen prosentuaalinen osuus väheni, kun taas tyypin IIa lihassolutyyppien prosentuaalinen osuus suureni vastus lateralis -lihaksessa. Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään: Low rep-ryhmä suoritti 3–5 toistoa ykköstoistomaksimista kolmen minuutin palautuksilla ja High rep –ryhmä suoritti 9–11 toistoa ykköstoistomaksimista kahden minuutin palautuksilla.

Ylikuormitusperiaate. Kuormitus tulee olla jokaisella harjoituskerralla suurempaa kuin mihin lihas on tottunut. Tätä kutsutaan ylikuormitusperiaatteeksi. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 15.) Jos liike suoritetaan aina samalla kuormalla, intensiteetillä ja tai volyymilla, vähemmän lihassoluja rekrytoidaan liikkeen aikana. Tästä syystä ylikuormitusperiaate on välttämätöntä mahdollisimman suurelle lihassolujen aktivaatiolle ja siten lihaskasvulle. (Kraemer & Ratamess 2004.)

Aloittelijailmiö. Aloittelijan voima ja lihasmassa kehittyvät nopeasti voimaharjoittelun aloittamisesta, ja voimaharjoittelu aiheuttaa suurempia vasteita elimistölle kuin kokeneemmalla harjoittelijalla (Häkkinen 1994). Pääasiassa voiman kehittyminen aloittelijoilla on seurausta tehostuneen hermo-lihasjärjestelmän toiminnasta (Ahtiainen ym. 2003). Myös aerobinen harjoittelu voi kasvattaa jonkin verran lihasmassaa aloittelijoilla (Konopka & Harber 2014), kun taas lihaskasvua ei välttämättä tapahdu puolen vuoden aikana kokeneilla kehonrakentajilla (Alway ym. 1992).

Lihaskasvun häiriö. Lihaskasvu voi häiriintyä aerobisen harjoittelun seurauksena (Hickson ym. 1980; Wilson ym. 2012). Lihaskasvun häiriö näyttää syntyvän usean eri säätelymekanismin välityksellä, eikä kaikkia säätelymekanismeja vielä tunneta. (van Wessel ym. 2010.) Lihaskasvun häiriötä voi selittää aerobisen harjoittelun hermostollisen ohjauksen ja motoristen yksiköiden rekrytoinnin muutos. Häkkinen ym. (2003) raportoivat, että lihaskasvun häiriö on seurausta hermostollisen säätelyn muuttumisesta voimantuotossa. Voima- ja kestävyysharjoittelu havaittiin vaikuttavan lihasten eri tavalla voimantuottonopeuteen. Tätä selittää se, että voimaharjoitus vaatii lihaksilta erilaista hermostollista ohjausta kuin aerobinen harjoittelu. Toinen teoria on, että aerobinen harjoittelu haittaa tai ehkäisee lihaskasvun vasteita, koska lihasproteiinisynteesin määrän on havaittu olevan alhaisempaa kestävyysharjoituksen jälkeen (Norton & Layman 2006). Kolmas teoria on lihaskasvun säätelyyn vaikuttavien signalointireittien häiriintyminen kestävyysharjoittelun yhteydessä. On raportoitu, että aerobinen harjoittelu aktivoi AMPK-signalointireittiä, joka saa aikaan mTOR-signalointireitin aktiivisuuden heikkenemisen (Atherton ym. 2005). Voi olla, että lihaskasvun häiriö ei välttämättä ole niin voimakas aloittelijoilla kuin kokeneilla harjoittelijoilla. (Fyfe ym. 2014). On ehdotettu, että kestävyysharjoituksen volyymilla on yhteys lihaskasvun häiriöön (Fyfe ym. 2016). On havaittu, että voimaharjoittelun aiheuttamien positiiviset vasteet eivät kärsi, jos kestävyysharjoituksen ja voimaharjoituksen

välillä on vähintään 24 tuntia aikaa (Sporer & Wenger 2003). Lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan.

Lihasväsymys. Voimaharjoituksessa uupuminen voi olla seurausta vähentyneestä hermostollisesta ohjauksesta, fosfokreatiinivarastojen vähenemisestä tai suurentuneista lihaksen vetyionipitoisuuksista (MacDougall ym. 1999). Lihasväsymys on seurausta pääosin voimantuottoa häiritsevien aineenvaihduntatuotteiden kasautumisesta (Robergs ym. 2004; Avela ym. 2016, 110). Lihasten suurin haitallisten vetyioneiden määrä ja happamuus syntyy muutamien minuuttien maksimaalisessa suorituksessa (Osnes & Hermansen 1972). Lihasten pH voi laskea 7,0–7,1 lepopitoisuuksista 6,3–6,5 kuormituksen aikaisiin lukemiin (Baquet 2010). Haitallisten vetyioneiden kasautuminen lihaksissa korkeatehoisen harjoituksen aikana on raportoitu ehkäisevän fosfokreatiinin uudelleen muodostumista ja haittaavan energianmuodostumista anaerobisesti ja lihassupistusta. Beta-alaniini -lisäravinteen nauttimisesta voi olla hyötyä lihasten happoemästasapainon ylläpitämisessä suorituksen aikana. (Hobson ym. 2012.) On ehdotettu, että korkeaproteiinipitoinen ruokavalio voi muuttaa koko elimistön happoemästasapainoa epäedullisesti. Kim ym. (2011) tutkivat kehonrakentajien elimistön happoemästasapainoa harjoituskauden aikana. Tutkittavat nauttivat 4,3 g proteiinia painokiloa kohden vuorokaudessa, mutta epäedullisia elimistön happoemästasapainon muutoksia ei havaittu. Puolestaan Hietavala ym. (2015) tutkivat ruokavalion vaikutusta elimistön happoemästasapainoon. Tutkijat raportoivat, että lisäämällä kasviksia ja hedelmiä päivittäiseen ruokavalioon voidaan vaikuttaa suotuisasti elimistön happoemästasapainoon.

Keskeiset lihaskasvua säätelevät muut tekijät. Sytokiinit säätelevät solujen erilaistumista, kasvua ja toiminnallista ohjausta (Silvennoinen & Hurme 2003). Lihassolujen tuottamia sytokiinejä kutsutaan myokiineiksi, joita on tunnistettu olevan noin kymmenen erilaista (Pillon ym. 2013). Yksi tärkeimmistä lihaskasvua säätelevistä myokiineistä on myostatiini (Kim ym. 2007; Hulmi ym. 2013). On havaittu, että myostatiinin aktiivisuutta vähentämällä lihasproteiinisynteesin määrä ja lihasten koko kasvavat terveillä aikuisilla (Hulmi ym. 2013), mutta lisää tutkimuksia aiheesta tarvitaan. Akt/mTOR -signalointireitin on arveltu olevan ratkaiseva säätelijä lihaskasvussa (Bodine ym. 2001)

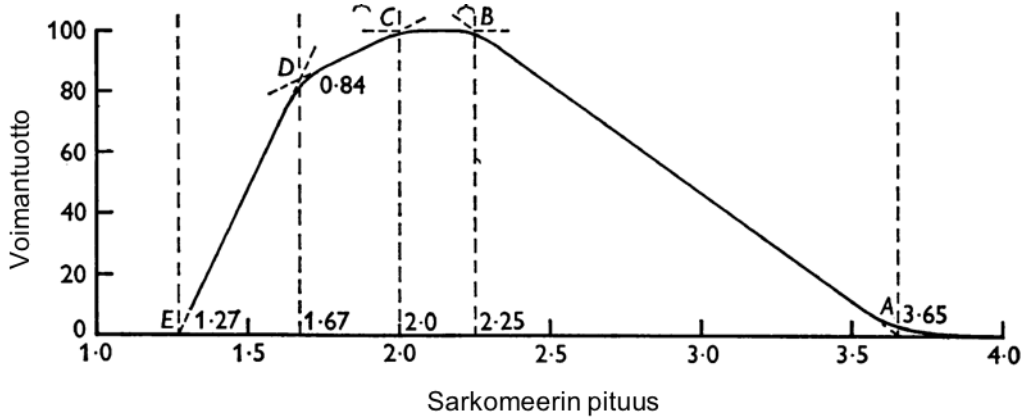
2.3 Biomekaniikka

Lihaskoon ja voimantuottokyvyn välillä on selvä yhteys (Close 1972). Voimantuottokykyyn vaikuttaa sekä hermostollinen ohjaus (Moritani 1979; Komi & Buskirk 1972; Häkkinen & Komi 1983) että lihaksen sisäinen voima (Jones & Rutherford 1987). Biomekaniikka tutkii kuinka elimistön sisäiset ja ulkoiset voimat vaikuttavat hermolihasjärjestelmään (Schoenfeld 2016, 115). Voimanostajilla on tehty useita tutkimuksia, jotka tutkivat eri liikkeiden biomekaanisia ominaisuuksia ja eri liikkeiden vaikutuksia voimantuottoon (Escamilla ym. 2000). Biomekaaniset tekijät tulee ottaa huomioon voimaharjoittelussa, jotta harjoittelu on yksilön tavoitteiden mukaista (Kawamori & Haff 2004). Kohdelihaksen aktiivisuus, supistuminen ja voimantuotto vaihtelevat biomekaanisten tekijöiden seurauksena. Esimerkiksi jalkakyykkyssä on suurta yksilöllistä vaihtelua jalan lihaksiin kohdistuvista voimista eri voiman momentin seurauksesta ja yksilöllisten raajojen pituuksien johdosta. Pelkästään suoritettaessa jalkakyykkyä, tangon paikalla on eroja siinä, miten eri jalan lihakset aktivoituvat, tuottavat voimaa ja kuormittuvat. (Swinton ym. 2012)

Liike-energialla on merkitystä fitnessurheilijan voimaharjoittelussa. Kun liikkeen kiihtyvyys lisääntyy, lihaksen tuottama voima vähenee konsentrisessa lihastyössä (Kawamori & Haff 2004). Lisäksi liike-energiaan liittyy olennaisesti lyhenemis-venymis sykli. Tämä tarkoittaa tapahtumaa, jossa voimantuotto lisääntyy konsentrisessa vaiheessa, kun eksentristä lihastyötapaa seuraa välittömästi konsentrinen vaihe. Yhtenä tekijänä tälle voiman suurenemiselle pidetään elimistön sidekudoksiin sitoutunutta elastista energiaa, joka vapautuu käyttöön. (Komi 2000.) Tämän vuoksi fitnessurheilijan tulisi välttää tuottamasta liike-energiaa harjoittelunsa aikana, sillä liike-energia suoritettavan harjoitteen aikana voi vähentää mekaanisen kuorman tuottamaa lihaskasvun ärsykettä kohdelihakselle.

Biomekaanisesta näkökulmasta myös täydellä suoritetulla liikelaajuudella voi olla merkitystä lihaskasvun kannalta. On havaittu esimerkiksi, että vastus medialis -lihas supistuu maksimaalisesti reidenojennuksen viimeisen 60 asteen aikana (Signorile ym. 2014) Voima-nivelkulma –riippuvuudella tarkoitetaan lihaksen kykyä tuottaa voimaa, johon vaikuttaa voiman momentti. Lihaksen tuottama voima ja momenttivarren eli vipuvarren pituus vaikuttavat tuotettavan voiman suuruuteen. (Kawamori & Haff 2004). Lisäksi lihaspituus-voima -riippuvuus vaikuttaa suorituksen aikana tuotettavaan voimaan, sillä lihaksen tuottama voima on suurimmillaan sarkomeerin keskipituuksilla (kuva 7), jolloin lihassupistuksessa aktiini- ja myosiinifilamenttien välille muodostuneiden poikittaissiltojen määrä on suurimmillaan. Vastaavasti lihasvoima on pienimmillään silloin kuin aktiini- ja

myosiinifilamentit ovat kaukana toisistaan esimerkiksi lihaksen ollessa venyneenä tai lyhentynyt. (Gordon ym. 1966.)



KUVA 7. Sarkomeerin pituus-voima –riippuvuus. (Gordon ym. 1966)

McMahon ym. (2014) raportoivat, että laajemmalla liikelaajuudella suoritettu reidenojennus saa aikaan suurempaa voiman kehitystä sekä lihaskasvua kuin vajaalla liikeradalla suoritettuna. Suoritustekniikka ei saisi kärsiä käytettävän kuorman kustannuksella, vaan aina tulisi pyrkiä tekemään liike mahdollisimman laajalla liikelaajuudella.

Agonisti-Antagonisti. Agonistilihaksen tekemää työtä antagonistilihas estää. Synergistilihas vahvistaa agonistilihaksen toimintaa (Guyton & Hall 2000, 82). Esimerkiksi hauiskäännössä biceps brachii on liikkeen agonisti, kun taas brachio radialis on liikkeen synergisti. Vastaavasti triceps brachii toimii tällöin antagonistilihaksena. Tätä agonisti-antagonisti toimintaa ohjataan elimistössä hermostollisesti (Guyton & Hall 2000, 82) Voimaharjoittelun on raportoitu vähentävän antagonisti lihaksen aktivaatiota eli agonisti lihaksen koaktivaatiota (Häkkinen ym. 1998). Voimaharjoittelu siis tehostaa entisestään kohdelihaksen toimintaa ja urheilija voi ”oppia” yhä tehokkaammin supistamaan ja kuormittamaan kohdelihasta.

Lihastyötavat. Voimaharjoittelu sisältää isometristä, eksentristä ja konsentrista lihastyötä. Eksentrisessä työssä lihaspituus kasvaa ja samalla lihas supistuu. (Komi & Buskirk 1972.) Eksentrisessä lihastyössä kyetään tuottamaan suurin voima eri lihastyötavoista. Eksentrisessä lihastyössä raportoitu jopa yli 45 % suuremmasta voimantuotosta kuin konsentrisessa lihastyössä (Jones & Rutherford 1987). Isometrisessä lihastyössä lihaspituus ei muutu, mutta lihas supistuu. Isometrisessä lihastyössä kyetään tuottamaan suurempi voima kuin konsentrisessa lihastyössä. Konsentrisessa lihastyössä lihaspituus lyhenee ja työskentelevä

lihas samalla supistuu, ja tässä kyetään tuottamaan vähiten voimaa. (Komi & Buskirk 1972.) Eksentrinen lihastyö on myös havaittu aiheuttavan suurinta lihasarkuutta vertailtaessa eri lihastyötapoja (Proske & Morgan 2001). Fitnessurheilun valmennuksen kannalta eri lihastyötavat ovat tärkeää ymmärtää.

2.4 Lajiosaaminen

Lajiosaaminen tarkoittaa lajitaitoja, taktiikkaa ja välineosaamista sekä kilpailutaitoja (Hämäläinen ym. 2012). Fitnessurheilijan harjoittelu koostuu aerobisesta sekä voima- ja poseerausharjoittelusta. Poseerausharjoittelu on fitnessurheilijan suoranaista lajiharjoittelua, sillä kilpailutilanteessa fitnessurheilija kilpailee lajikriteerien mukaisissa poseerausasennoissa. (Isola 2017.) Eri menetelmien käyttö valmistautuessa kilpailuihin on osa lajitaktiikkaa. On raportoitu, että fitnesslajien urheilijat voivat käyttää hyvinkin erilaisia ruokavaliomallia osana kilpailuihin valmistautumista, sillä mitään virallista suositusta ei ole olemassa (Halliday ym. 2016). Myös kilpailuvärin tummuusaste voi olla osa lajitaktiikkaa. Myös poseerauksien muokkaaminen ja kilpailuasun koko ja väri sekä sijoittaminen voidaan katsoa lajitaktiikaksi. Esimerkiksi kilpailuasun alaosan paikkaa ja kokoa muuttamalla voidaan esimerkiksi saada näyttämään jalat lyhyemmältä tai pidemmältä. Sääntöjen sallimissa rajoissa myös poseerauksista on mahdollista saada aikaan erilaisia vaihtoehtoja korostamaan urheilijan parhaita puolia. Välineosaamiseksi voidaan katsoa kuuluvan kilpailuasu, kilpailuväri ja naisilla kilpailumeikki, kampaus ja muu ulkoinen tyyli kuten erilaiset korut, mitkä ovat sallittuja naisten lajien finaalikierroksella. (SFU 2018) Bikini ja wellness fitness -lajeissa korostuvat myös urheilijan kauneus ja tyyli, joten meikkaaminen, hiukset, kisa-asun väri voivat vaikuttaa urheilijan ulkomuotoon. Harjoittelussa voi olla sen sijaan useita erilaisia apuvälineitä harjoittelun ja / tai harjoittelun ja kuormittumisen seurannan tukena kuten painonnostovyö, ja –kengät, rannetuet, vastuskumit ja sykemittari.

2.5 Psykologia

Ihminen on ainutlaatuinen psykofyysinen kokonaisuus, jonka persoonallisuus ja psyyke rakentuvat vuorovaikutuksessa toimintaympäristön kanssa. (Liukkonen 2016, 209.) Psykologiset tekijät voidaan jakaa urheilijan ulkopuoliseen maailmaan ja mielen sisäiseen maailmaan liittyviin tekijöihin (Liukkonen 2016, 213). Heinon (2000, 14) mukaan psyykkinen valmennus tarkoittaa yksilön kehittymiseen, suorituksiin, elämänhallintaan ja hyvinvointiin vaikuttavien tekijöiden huomioista.

Urheilijan nähdään kolmen toiminnallisen järjestelmän keskiössä, joita ovat kognitio, emootiot ja fysiologinen järjestelmä. Kun yhdessä näistä tapahtuu muutos, tämä heijastuu kahteen muuhun. Lisäksi kaikkiin vaikuttavat urheilijan toimintaympäristö. (Liukkonen 2016, 210–211.) Valmentaja luo omalla toiminnallaan ja vuorovaikutuksellaan ilmapiirin, joka voi tukea tai haitata urheilijan huippusuorituksiin tarvittavien ominaisuuksien kehittämistä. Urheilijan sisäisen motivaation kehittämiseksi urheilijan viihtyvyyden ja kyvykkyyden, autonomian ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunteen kokeminen ovat tärkeitä. (Liukkonen 2016, 218.) Itsemääräämisteorian mukaan sisäinen motivaatio koostuu urheilijan kokemasta pätevyydestä, autonomiasta ja sosiaalinen yhteenkuuluvuus. Sisäisellä motivaatiolla tarkoitetaan toimintaa, joka tuottaa tyydytystä urheilijalle. Sisäisesti motivoitunut urheilija tuntee nautintoa siitä, kun hän harjoittaa taitojansa. Vastaavasti ulkoinen motivaatio on sisäisen motivaation vastakohta. Ulkoisesti motivoitunut urheilija harjoittelee ulkoisista tekijöistä syistä, saadakseen palkkion tai välttääkseen epäonnistumista. (Teixeira ym. 2012.)

Valmennuksen näkökulmasta urheilussa menetetään lahjakkaita urheilijoita, silloin kun urheiluun sisältyy kielteisiä ilmiöitä, jotka heikentävät urheilijoiden motivaatiota jatkaa lajin harrastamista. Urheilun sisimmäisenä ajatuksena on kyse voittamisesta. Voittamisen näkökulmasta voittajaa lukuun ottamatta kaikki muut kanssakilpailijat ovat häviäjiä. Mikäli urheilija ei voita kilpailua, voi se saada aikaan huolen pätevyydestä ja omasta kyvykkyydestä harrastaa kyseistä lajia. Urheilussa viihtymisen ohella, tämä on merkittävä urheilusta luopumista lisäävää tekijä. (Liukkonen 2016, 218.)

Urheilijakeskeisesti valmennuksen näkökulmasta tarkasteltuna psyykkinen osaaminen on itseluottamuksen rakentumista, motivaatiota ja innostusta (Hämäläinen 2012). Riittävä psyykkinen osaaminen nähdään hyvänä keskittymisen taitona, mielen fokusointikykynä olennaiseen, itseluottamuksena, kykyä toteuttaa mielikuvaharjoittelua, paineensietokykynä sekä käsitellä stressitilanteita ja pettymyksiä rakentavasti (Liukkonen 2016, 214). Urheilijan sisukkuuden ja taitavuuden välillä on havaittu olevan yhteyttä. On ehdotettu, että sisukkuus näkyy urheilijan määrätietoisena ja intohimoisena haluna saavuttaa pitkäntähtäimen suunnitelmaa. (Duckworth ym. 2007.) Tästä syystä urheilijat, jotka ovat keskenään yhtä lahjakkaita, sisukkuus voi olla tekijä, mikä selittää urheilijan menestymistä verrattuna toiseen urheilijaan.

3 URHEILIJA-ANALYYSI

3.1 Fitnessurheilijan lahjakkuustekijät

Fitnessurheilussa arvostellaan urheilijan ulkoista olemusta, kehon ympärysmittoja ja symmetriaa, esiintymistä ja urheilijan esiintymisen kokonaisvaikutelmaa subjektiivisesti lajikriteerien mukaisesti. (Halliday ym. 2016.) Eri fitness lajeissa on hieman eroja kilpailun poseerausasennoissa sekä kilpailuasuissa. Lisäksi yksilöllinen vapaaohjelma suoritetaan seuraavissa lajeissa: fitness, bodybuilding, classic bodybuilding ja women's physique. Vapaaohjelmien pituus vaihtelee 60 sekunnista 90 sekuntiin. Fitness-lajissa vapaaohjelman osuus arvostelusta on 50 %, kun taas muissa lajeissa vapaaohjelman osuus kokonaisarvostelusta on yksi kolmasosa. (SFU 2018.) Näin ollen kilpailusuoritukseen vaikuttavat lahjakkuustekijät ovat melko yhtäläiset eri lajien välillä.

Urheilijan lahjakkuustekijöitä selvitettäessä on hiljattain havaittu, että lahjakkaat urheilijat saavuttavat maailmanluokan tason keskimäärin 3000–7000 tunnin ja 4–7 vuoden harjoittelun jälkeen. Poikkeuksiakin on, sillä esimerkiksi voimistelijat saavuttavat olympiatason noin 10 vuoden ja 9000 harjoitustunnin jälkeen. Lahjakkaalla urheilijalla on oltava seuraavia luonteenpiirteitä: vahva sisäinen motivaatio, päättäväisyyttä, omistautuneisuutta, sinnikkyyttä ja luovuutta. Lisäksi halu harjoitella kovaa ja laadukkaasti sekä suoriutua harjoituksista hyvin. (Issurin 2017.)

Kaksosia tutkittaessa on havaittu perinnöllisyystekijöiden vaikuttavan eri ominaisuuksien perinnöllisyyteen. Kehon antropometriset ominaisuudet kuten kehonpituus ja raajojen pituudet ovat vahvasti perinnöllisiä ominaisuuksia. Vastaavasti kehonympärysmitat ovat vain kohtalaisesti perinnöllisiä. Myös lihasmassa on vain vähäisesti perinnöllistä. Tätä voi selittää se, että maksimaalista voimantuottokykyä pidetään myös vähäisesti perinnöllisenä ominaisuutena. (Issurin 2017.)

Nämä vahvistavat käsitystä siitä, että ollakseen maailmanluokan fitnessurheilija, perinnöllisyydestä voi olla hyötyä fitnesslajeissa optimaalisen kehon ja raajojen pituuden osalta. Näin ollen oikeanlaisella harjoittelulla ja lihasmassaa lisäämällä lajikriteerien mukaisesti voidaan vaikuttaa kehon ulkoiseen olemukseen ja symmetriaan muuttamalla kehon ympärysmittoja, jotka on todettu olevan vain kohtalaisesti perinnöllisiä. (Issurin 2017.) Kehonpituuteen ja raajojen pituuteen ei todennäköisesti voida vaikuttaa harjoittelulla. Tämän

vuoksi fitnessurheilijan valmennuksessa on tärkeää määrittää jokaiselle urheilijalle oma laji, sillä lajien välillä on eroja siinä, millaista kehon ulkoista olemusta ja symmetriaa tavoitellaan.

3.2 Fitnessurheilijan antropometriset ominaisuudet

Optimaalista fitnessurheilijan kehontyyppiä tai –muotoa ja kehonraajojen pituuksia ei ole tutkittu. Fry ym. (1991) tutkivat kehonrakentajien antropometrisiä ominaispiirteiden yhteyksiä kehonrakennuksessa menestymiseen. Tutkimuksen tuloksena oli, että ylävartalon pituus ja korkeus, rintakehän ympärysmitta, vyötärön ympärysmitta ja rasvaprosentti sekä kehonpaino selittivät 80 % kilpailumenestyksestä. Tutkijat arvioivat, että kehonrakentajien menestystä selittävät tekijät voidaan suurelta osin saavuttaa harjoittelulla. (Fry ym. 1991.) Voi olla, että myös fitnessurheilijoilla menestystä selittävät suuremmaksi osaksi sellaiset tekijät, jotka voidaan saavuttaa harjoittelemalla. Lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan.

Suonpää (2016) tutki suomalaisten fitnessurheilijanaisten antropometrian ja fyysisen aktiivisuuden muutoksia kilpailudieetillä ja palautumisjaksolla. Suonpää havaitsi, että kehonpaino ja rasvan määrä laskevat noin 20 viikon kilpailudieetin aikana ja palautuvat pääosin ennalleen 20 viikon palautumisjakson aikana. Kehonpainon ja rasvan määrän väheneminen oli todennäköisesti seurausta suuresta fyysisestä aktiivisuudesta kilpailudieetin aikana.

Kehonpainoindeksi ei ole riittävän tarkka menetelmä kuvaamaan henkilön kehon koostumusta. Puolestaan rasvaton kehonpainoindeksin (FFMI) on havaittu olevan hyvä menetelmä kuvamaan henkilön rasvamassan määrää tai rasvattoman massan määrä. Rasvaton kehonpainoindeksi lasketaan rasvaton kehonpaino jaettuna kehonpituuden neliöllä, jossa paino on laskettu kilogrammoina ja pituus metreissä. (Kyle ym. 2003.) Rasvaton kehonpainoindeksi miehillä on raportoitu olevan maksimissaan keskimäärin noin 25 kg/m^2, kun on tutkittu kehonrakentajien antropometrisiä mittoja ennen tiedettyä dopingkäytön aikakautta sekä kiellettyjä aineita käyttäviä kehonrakentajia. Puolestaan tutkimuksessa havaittiin yksilöllistä vaihtelua ja suurin rasvaton kehonpainoindeksi raportoitiin olevan 28 kg/m^2 kehonrakentajalla ennen tiedettyä dopingaikakautta. (Kouri ym. 1995.) Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että keskimäärin miesten rasvaton kehonpainoindeksi voi olla 25 kg/m^2 ja lahjakkammilla se voi olla 28 kg/m^2. Miehillä tehty tapaustutkimus tukee tätä hypoteesia, sillä classic bodybuilding –kilpailijan rasvaton kehonpainoindeksi oli

kilpailupäivänä 24,9 kg/m^2 (Rossow ym. 2013). Vastaavasti dopingaineita käyttäneillä kehonrakentajilla rasvaton kehonpainoindeksi on raportoitu olevan yli 25 kg/m^2 ja jopa yli 31 kg/m^2. (Kouri ym. 1995.) Normaali kehon rasvattoman painoindeksin vaihteluväli on miehillä havaittu olevan 16,7–19,8 kg/m^2 (Kyle ym. 2003).

Naisilla normaali vaihteluväli rasvattomassa kehonpainoindeksissä on havaittu olevan 14,6–16,8 kg/m^2 (Kyle ym. 2003). Vastaavasti suomalaisilla fitnessurheilijanaisilla tehty tutkimus osoitti, että sekä bikini että body fitness -urheilijoiden rasvaton kehonpainoindeksi oli keskimäärin 18,5 kg/m^2 kilpailun jälkeisenä päivänä. Rasvaton painoindeksi ei muuttunut ennen dieetin aikana tai jälkeen vaan pysyi samana koko tutkimusjakson ajan (Isola 2018.) Voidaan olettaa, että 19–20 kg/m^2 on keskimääräisesti lähellä naisten maksimaalista rasvatonta kehonpainoindeksiä, sillä tässä tutkimuksessa oli osallisena menestyneitä urheilijoita (Isola 2017). Myös Trexler ym. (2017) tutkimus tukee tätä hypoteesia, sillä fitnessurheilijoiden FFMI oli miehillä 23,1 kg/m^2 ja naisilla 16,7 kg/m^2 viikko ennen kilpailuja.

3.3 Fitnessurheilijan fyysiset ominaisuudet

Fitnessurheilijan fyysisten ominaisuuksien vaatimuksia ei ole tutkittu. Voimaharjoittelua aloitettiin suosittelemaan terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi 1990-luvun jälkeen (ACSM 1990). Fitnessurheilussa voimaharjoittelun tarkoituksena on muuttaa kehon koostumusta, ulkoista olemusta ja symmetriaa lajikriteerien mukaisesti sekä ehkäistä lihasmassan hävikkiä kilpailudieetillä. Aerobisella harjoittelulla tavoitteena on lisätä energiankulutusta kilpailudieetillä. Kilpailudieetillä tiedetään olevan useita epäedullisia fysiologisia muutoksia kehonkoostumuksessa, hormonitoiminnassa (Hulmi ym. 2017) ja voimantuottokyvyssä (Rossow ym. 2013), mutta voimantuotossa ei ole havaittu muutosta kaikissa tutkimuksissa (Hulmi ym. 2017). Kilpailusuoritus arvioidaan subjektiivisesti eikä kilpailijalta vaadita minkäänlaista fyysistä suoritusta, tämän vuoksi fyysisten ominaisuuksien vaatimuksia voi olla vaikea määrittää.

3.4 Fitnessurheilijan psyykkiset ominaisuudet

Fitnessurheilijan psyykkisillä ominaisuuksilla voi olla vaikutusta harjoituksen kuormittavuuteen. On raportoitu, että urheilijan keskittyminen joko suorituksen ulkoisiin tai sisäisiin tekijöihin voi vaikuttaa esimerkiksi lihasaktiivisuuden määrän kohdelihaksessa.

Marhant ym. (2009) raportoitavat, että hauiskäännössä keskittyminen kuorman nostamiseen lisäsi voimantuottokykyä, mutta toisaalta vähensi lihasaktivaatiota hauislihaksessa verrattuna toiseen ryhmään, jonka tehtävänä oli keskittyä liikkeen aikana hauislihaksen supistumiseen. Fitnessurheilijalle voi olla hyödyllistä pyrkiä keskittymään kohdelihaksen supistumiseen, jotta kyseinen lihas supistuu täydellisesti ja siten kuormittuu enemmän.

On raportoitu, että kilpailukunnon saavuttamiseksi vaaditaan pitkäjänteistä ja suunnitelmallista harjoittelua yhdistettynä energiarajoitteiseen ruokavalioon. (Isola 2017.) Tämä asettaa omat haasteensa fitnessurheilijan psyykkisille ominaisuuksille. Rossow ym. (2013) tutkimuksen mukaan henkisen kuormittumisen arviointikysely (POMS) parani classic bodybuilding -kilpailijalla kaksi kuukautta ennen kilpailua, kun dieettiä oli ollut takana neljä kuukautta. Tutkittava nautti kilpailudieetistä ja tunsi olonsa mieluisaksi. Kuitenkin kuukausi ennen dieettiä väsymys ja ärtymys lisääntyivät huomattavasti. Vastaavasti naisfitnessurheilijoilla tehdyssä tutkimuksessa henkisen kuormittumisen arviointikyselyssä ei havaittu merkittäviä muutoksia kilpailudieetin alussa, lopussa eikä palautumisjakson jälkeen (Hulmi ym. 2017). On kuitenkin huomioitava se, että tapaustutkimuksessa kilpailijan rasvaprosentti oli huomattavasti alhaisempana kuin naisfitnessurheilijoita käsittelevässä tutkimuksessa (Isola 2017). Tämä viimeisen kuukauden aikana havaittu henkisen toimintakyvyn heikkeneminen oli seurausta erittäin vaativasta dieetistä, jonka seurauksena rasvaprosentti oli noin 5 % kilpailupäivänä. Voi olla, että kilpailudieetit vaikuttavat hyvin yksilöllisesti ja jotkut voivat kokea dieetin henkisesti myös raskaaksi, kun taas jotkut eivät.

Yksi psyykkisen valmennuksen riskitekijä fitnessurheilussa voi olla urheilijan altistuminen syömishäiriöille, kuten muissa esteettisissä, painoluokka-, ja kestävyyslajeissa (Lentillon-Kaestner 2015). Syömishäiriöitä on raportoitu kehonrakentajilla erityisesti kilpailujen jälkeen (Walberg-Rankin ym. 1993; Van der Ploeg ym. 2001). Voi olla, että fitnessurheilun psyykkiset haasteet ilmenevät suurimmalta osin kilpailujen jälkeen, kun kehon ulkoinen olemus alkaa muuttua takaisin kohti suurempaa rasvaprosenttia ja kilpailijan kehon ulkomuodon normaalitilaa.

Tyytymättömyys omaan kehonkuvaan voidaan nähdä myös fitnessurheilun yhtenä psyykkisen valmennuksen riskitekijänä. Kilpailusuorituksessa arvostellaan kilpailijaa subjektiivisesti ulkonäön perusteella eri lajeissa. Useissa tutkimuksissa on raportoitu naisten olevan tyytymättömiä omaan kehonkuvaan (Blouin & Goldfield 1995). Zaccagni ym. (2014)

havaitsivat naisilla olevan enemmän tyytymättömyyttä ja johdonmukaista painontarkkailua kuin miehillä. Motiivit liikkumiseen naisten keskuudessa on havaittu olevan enemmän ulkonäkökeskeistä kuin miehillä (Trevor ym. 2011). Yhtenä syynä voi olla myös erityisesti sosiaalisessa mediassa viime vuosina lisääntynyt urheilullisen kehon ulkomuodon ja terveellisen elämäntavan ihannointi (Tiggemann & Zaccardo 2015). Tyytymättömyys omaan kehonkuvaan on yksi syömishäiriöiden riskitekijä (Wardle ym. 2002).

Myös mies kehonrakentajilla on havaittu enemmän tyytymättömyyttä omaan kehonkuvaan kuin muiden lajien urheilijoilla. Kehonrakennus voi altistaa miehiä syömishäiriöille ja kehonkuvan vääristymiin sekä urheilussa kiellettyjen aineiden ja menetelmien käyttöön. Perfektionismin on arveltu olevan selittävä tekijä heikolle itsetunnolle, tyytymättömyydelle kehonkuvaan. (Blouin & Goldfield 1995.) Perfektionismi on täydellisyyden tavoittelua, jossa ihmisen arvot korostuvat ja perfektionisti saa tyydytystä vain määrällisestä ja laadullisesta onnistumisesta (Saramies 2017). Pekkalan (2011) mukaan huippu-urheilu edellyttää urheilijalta perfektionismia ja erinomaisia teknisiä taitoja, fyysistä kyvykkyyttä ja vahvaa psyykkistä osaamista.

4 HARJOITTELUANALYYSI

Fitnessurheilijoiden harjoittelu jaetaan harjoittelukauteen, kilpailukauteen ja ylimenokauteen. Harjoittelukaudella pyritään maksimaaliseen lihaskasvuun lajikriteerien mukaisesti. Vastaavasti kilpailukaudella pyritään ylläpitämään harjoittelukaudella saavutettu lihasmassa, samalla rasvamassaa vähentäen. Kilpailukausi käsittää kilpailudieetin ja kilpailujen pituisen jakson. (Helms ym. 2015.) Ylimenokauden tavoitteena on palauttaa elimistö kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista fysiologisista muutoksista. Fitnessurheilijan harjoittelu koostuu aerobisesta ja voima- sekä poseerausharjoittelusta. (Isola 2017.)

Fitnessurheilijan aerobisen harjoittelun tavoitteena ei ole kestävyysominaisuuksien kehittäminen vaan aerobisen harjoittelun tehtävä on lisätä energiankulutusta kilpailukaudella. (Rossow ym. 2013; Helms ym. 2015). Fitnessurheilijat yleensä lisäävät kilpailudieetin edetessä aerobisen harjoittelun määrää, kun taas voimaharjoittelun määrä pysyy samana (Hulmi ym. 2017). Aerobisen harjoittelun lisäämisellä tavoitellaan päivittäisen energiankulutuksen suurenemista (Helms ym. 2015). Aerobinen harjoittelu koostuu sekä pitkäkestoisesta matalatehoisesta aerobisesta harjoittelusta että korkeatehoisesta intervalliharjoittelusta (Rossow ym. 2013; Halliday ym. 2016; Hulmi ym. 2017).

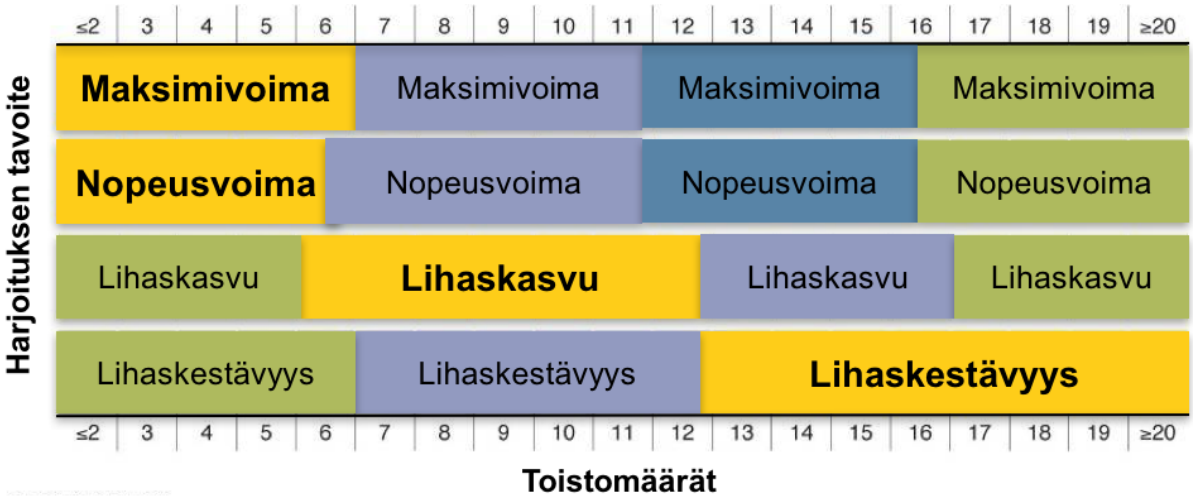
Fitnessurheilijan voimaharjoittelu on pääasiassa kuntosalilla tehtävää voimaharjoittelua, joka sisältää konsentrista, isometristä ja eksentristä lihastyötä (Fleck & Kraemer 2014, 2–3). Voimaharjoittelulla tavoitellaan lajikriteerien mukaista lihasmassan kasvatusta sekä sen ylläpitoa riippuen harjoituskaudesta (Helms ym. 2014; Isola 2017).

Poseerausharjoittelu on 30–60 sekuntia kestävää isometristä lihastyötä, jossa lihaksia jännitetään eri poseerausasennoissa lajikriteerien mukaisesti. Pääsääntöisesti poseerausharjoittelua tehdään vain kilpailukaudella noin 1–4 kertaa viikossa. Poseerausharjoittelu on dokumentoitu tutkimuksissa erittäin vähäisesti. (Isola 2017)

4.1 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelulla voidaan lisätä tai ylläpitää lihasten ja luiden terveyttä sekä muokata kehon esteettisyyttä (Folland & Williams 2007). Valmennusopillisesti voimaharjoittelu jaetaan eri voimantuotto-ominaisuuksien mukaan maksimi-, nopeus- ja kestovoimaharjoitteluun (Taulukko 1). Maksimivoimaharjoittelu jaetaan edelleen

hermostolliseen ja hypertrofiseen voimaharjoitteluun. (Bird ym. 2005.) Hypertrofisella voimaharjoittelulla tarkoitetaan lihasmassaa lisäävää voimaharjoittelua (Häkkinen 1990, 71). Lihaskasvua saadaan aikaan jokaisen voimantuotto-ominaisuuden harjoittelun toistomäärillä (Kuva 8), mutta tehokkaimmin lihas kasvaa 6–12 toistoalueella (Schoenfeld 2010). Keltaisella taustalla on merkitty ne ominaisuudet, jotka kehittyvät tehokkaimmin kyseisellä toistomäärällä (Fleck & Kraemer 2014, 198–199).



KUVA 8. Toistomaksimi -jatkumo (Mukailtu lähteestä Fleck & Kraemer 2014, 198)

Lihasmassa voi kasvaa kolmen mekanismin kuten riittävän mekaanisen kuorman, lihassoluvaurioiden ja aineenvaihdunnallisen stressin seurauksena (Schoenfeld ym. 2010). Voimaharjoittelu yhdistettynä oikeanlaiseen ruokavalioon voi kasvattaa lihasmassaa ja voimaa iästä ja sukupuolesta riippumatta (Schoenfeld 2010). Harjoittelemattomilla voima kasvaa alussa pääasiassa hermostollisten adaptaatioiden kautta (Moritani 1979). Lihaskasvun määrässä on yksilöllistä vaihtelua ja perintötekijät, ikä, sukupuoli, harjoittelutausta, harjoittelun intensiteetti, tyyppi ja kesto vaikuttavat lihaskasvun määrään (Schoenfeld 2010). Myös elimistön hormonitoiminnalla on vaikutusta lihaskasvuun (Häkkinen ym. 1988; Zatsiorsky & Kraemer ym. 2006, 20).

Voimaharjoittelun yksilölliset vasteet vaihtelevat suuresti. Voi olla, että harjoitusohjelma kasvattaa yhden urheilijan lihaskokoa kohdelihaksessa, kun taas toisella urheilijalla lihaskoko jopa pienenee samassa lihaksessa. (Hubal ym. 2005; Bamman ym. 2007; Walker ym. 2015; Ahtiainen ym. 2016). Tämän vuoksi valmennuksella on erityisen tärkeä merkitys fitnessurheilijan harjoittelun suunnittelussa ja ohjelmoinnissa. Voimaharjoitukset tulee suunnitella yksilöllisesti, vastaamaan yksilön tavoitteita ja tarpeita. Myös

harjoituskokemuksella on suuri merkitys lihasmassan kehittymisessä, sillä mitä enemmän on harjoittelukokemusta, sitä haastavampaa on saada aikaan muutoksia lihaskoossa (Schoenfeld 2010). Kokeneilla mieskehonrakentajilla on havaittu, että lihaskasvua ei tapahdu edes puolen vuoden harjoittelujakson aikana (Alway ym. 1992). Kun taas aloittelijoilla ja lahjakkaimmilla on raportoitu jopa 1,5–2 kg rasvattoman massan lisääntymistä 1–3 kuukauden voimaharjoittelujakson aikana (West & Phillips 2012).

Voimaharjoittelussa voi tulla tasannevaihe, jolloin kehittyminen pysähtyy. Harjoittelun tulee olla monipuolista ja harjoitusohjelman tulee vaihtua riittävän usein sekä ylikuormitusperiaate tulee toteutua, jotta harjoitusadaptaatioiden tasannevaihetta voidaan ehkäistä. (Kraemer & Ratamess 2004.) Lisäksi harjoituksista palautuminen tulee olla tasapainossa kuormituksen kanssa, sillä harjoittelun aikaansaama lihasarkuus ja lihassolujen vahvistuminen sekä uudelleenmuodostus vaativat lepoa. Yksittäisestä voimaharjoituksesta palautuminen voi kestää jopa yhden viikon. (Ahtiainen ym. 2011.)

Hackett ym. (2013) tutkivat kilpakehonrakentajien voimaharjoittelua. Tutkimusryhmä raportoi, että 95 % kilpakehonrakentajista suorittivat 3–6 sarjaa yhtä liikettä. Yli kolme neljäsosaa kilpakehonrakentajista suorittivat yhdessä harjoituksessa 7–12 toistoa yhdessä sarjassa. Kaikki käyttivät monijakoista ohjelmaa eli lihasryhmät on jaoteltu esimerkiksi neljään eri harjoituspäivään viikon aikana. Yli 2/3 kilpakehonrakentajista harjoittivat kaikki lihasryhmät ainoastaan kerran viikossa. Vastaavasti suomalaisilla fitnessurheilijoilla tehty laajassa tutkimuksessa ilmeni, että myös suomalaiset fitnessurheilijat harjoittelevat hyvin samankaltaisesti kuin nämä raportoidut kilpakehonrakentajat (Hulmi ym. 2017).

4.1.1 Yksittäiseen voimaharjoitukseen vaikuttavat tekijät

Erilaisilla harjoitusohjelmilla on vaikutusta lihaskasvuun. Lihasta tulee kuormittaa useasta eri suunnasta ja harjoitusohjelma tulee sisältää eri liikkeitä samalle lihasryhmälle, jotta lihaskasvu on optimaalista kohdelihaksessa. Fonseca ym. (2014) tutkimuksen mukaan alaraajojen harjoittaminen usealla eri liikkeellä verrattuna yhteen jalkaliikkeeseen, kasvattaa enemmän lihasmassaa nelipäisen reisilihaksen kaikissa osissa. Ryhmien välillä harjoitusvolyymissa ei havaittu eroa. Voimaharjoitus ohjelmassa tulee huomioida myös lihaskasvun mekanismit. Fitnessurheilijoiden harjoitusohjelmat sisältävät usein kohtuullisia kuormia ja lyhyitä palautusjaksoja, mitkä aiheuttavat suurta aineenvaihdunnallista stressiä

(Schoenfeld 2010; Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Robinson ym. 2015). Voimanostajat puolestaan harjoittelevat pääosin suurilla kuormilla, mutta palautusajat sarjojen välillä ovat verrattain pitkät, jolloin mekaaninen rasitus lihakselle on suurta (Schoenfeld 2010) Kehonrakentajat käyttävät voimaharjoittelussaan paljon erikoistekniikoita, kuten esimerkiksi korostavat liikkeiden eksentrisiä vaiheita (Hackett ym. 2013). Lihaskasvu on optimaalisinta, kun kaikki lihaskasvun kolme mekanismia toteutuvat (Schoenfeld 2010). Lisäksi harjoittelun volyymia on kasvatettava nousujohteisesti, jotta lihaskasvu on jatkuvaa. Lihaksen altistuessa ylikuormitukselle lihasproteiinisynteesi lisääntyy lihaksissa ja lihassolut kasvavat (Schoenfeld ym. 2014).

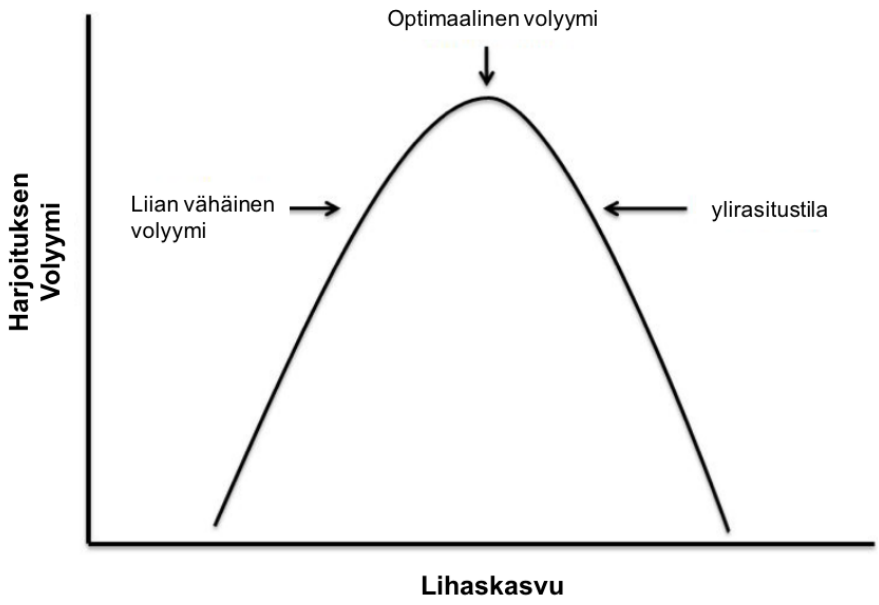
Kehittymisen edellytyksenä on harjoittelun suunnitelmallinen ohjelmointi. Harjoittelu tulee olla nousujohteista sekä harjoitusohjelmaa tulee vaihtaa ajoittain, jotta ylläpidetään riittävä hypertrofiaan johtavaa ärsykettä (Häkkinen 1994a; Shoenfeld 2010; Hackett ym. 2013). On havaittu, että naisilla voi olla parempi kyky palautua voimaharjoituksesta kuin miehillä (Häkkinen 1994b). Näin ollen naisten voimaharjoitusohjelmaa voi olla hyödyllistä vaihtaa useammin kuin miehillä (Häkkinen & Kallinen 1994).

4.1.2 Volyymi

Voimaharjoituksen volyymi usein lasketaan sarjat kerrottuna toistoilla. Volyymi voidaan myös laskea sarjat x toistot x kuorma. Harjoituksen volyymia on siis mahdollista lisätä joko sarjoja, toistoja, kuormaa tai harjoitustiheyttä lisäämällä. (Fleck & Kraemer 2014, 7.) Voimaharjoituksen yhden liikkeen toistoalueeksi suositellaan 6-12 toistoa, kun tavoitteena on lihasmassan kasvu (Häkkinen ym. 1990, 223; Schoenfeld 2010). Aloittelijalle sarjoja suositellaan 1–3 sarjaa liikettä kohti, puolestaan kokeneemmalle harjoittelijalle suositellaan 4–6 sarjaa liikettä kohti (Fleck & Kraemer 2014, 261; Amirthalingam ym. 2017). Lihaskasvu näyttää lisääntyvän lineaarisesti volyymin lisääntyessä. Tutkimukset Wernbom ym. (2007), Krieger (2010) ja Schoenfeld ym. (2017) ovat osoittaneet, että mitä suurempi volyymi on, sitä suurempaa lihaskasvu on. Voi olla, että volyymi on lihaskasvun kannalta tärkein yksittäinen voimaharjoitukseen vaikuttava tekijä (Schoenfeld & Grgic 2017).

Volyymia ei voi kuitenkaan kasvattaa loputtomiin. On havaittu, että tietyn rajan jälkeen suurempi volyymi ei enää lisää lihaskasvua, vaan se saattaa kääntyä jopa laskuun (Kuva 9). (Schoenfeld 2016, 56.) Liian suuri volyymi voi johtaa loppujen lopuksi ylirasitustilaan

(Amirthalingam ym. 2017). On siis tärkeää määrittää urheilijalle yksilöllisesti sopiva optimaalinen volyymi. Suositeltava harjoituksen volyymi on 40–70 toistoa (Wernbom ym. 2007; Helms ym. 2014) tai 10 sarjaa tai enemmän lihasryhmää kohden viikossa (Schoenfeld & Grgic 2017). Yli 25 sarjaa lihasryhmää kohden voi olla kuitenkin liikaa (Amirthalingam ym. 2017). Toisaalta lihasryhmien välillä voi olla eroa. Pienet lihasryhmät voivat tarvita suurempaa volyymia kuin isot lihasryhmät, kuten Amirthalingam ym. (2017) tutkimus osoittaa, jossa yli 25 sarjan volyymi oli liikaa ylävartalon lihaksille, mutta ei alavartalon lihaksille. Vastaavasti Hackett ym. (2018) havaitsivat, että viisi sarjaa viikossa ylävartalon lihaksille kehittää paremmin maksimivoimaa verrattuna 10 sarjaa viikossa. Alavartalossa ei havaittu eroja eroja ryhmien välillä. Lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan.



KUVA 9. Volyymin annosvastesuhde lihaskasvussa (Schoenfeld 2016, 56)

Kokeneemmat harjoittelijat voivat tarvita suurempaa volyymia kuin aloittelijat, jotta haluttuja lihaskasvun vasteita saadaan aikaan (Helms ym. 2015). Yhden liikkeen toistomääräksi suositellaan 6–12 toistoa, joka voi aiheuttaa optimaalisen mekaanisen rasituksen ja aineenvaihdunnallisen stressin (Schoenfeld 2010). Rogatzki ym. (2014) tutkimuksen mukaan aineenvaihdunnallinen stressi, kuten laktaattikertymä lihassolussa lisääntyy mitä enemmän suoritetaan toistoja ja mitä lyhyemmät ovat sarjojen palautusajat. Harjoituksen volyymin kasvu on havaittu suurentavan paastotestosteronipitoisuutta harjoitelleilla miehillä (Ahtiainen ym. 2003). Kun harjoituksen volyymia ei voida enää järkevästi nostaa yhdessä harjoituskerrassa, voi olla järkevää jakaa lihasryhmän harjoittelu kahteen osaan, siten että tekee kaksi harjoitusta päivässä (Häkkinen & Kallinen 1994).

Fitnessurheilijalle voi olla hyödyllistä lisätä volyymin määrää nousujohteisesti omassa harjoittelussaan. On hyvä myös ymmärtää se, että kaikki volyymi ei ole saman arvoista. Harjoituksen intensiteetti vaikuttaa olennaisesti volyymiin. Lisäksi optimaalisessa volyymissa voi olla suurta yksilöllistä vaihtelua, kuten Wernbom ym. (2007) tutkimus osoittaa. Voi olla, että optimaalista volyymin määrää voidaan kasvattaa harjoittelulla.

4.1.3 Intensiteetti

Intensiteetillä tarkoitetaan käytettävän kuorman suuruutta suhteessa yhden toiston maksimiin. Eri voimantuotto-ominaisuuksiin jaettuna kestovoimaa harjoitetaan 0–60 %, nopeusvoimaa 30–80 % kuormilla maksimista. Maksivoimaharjoittelu jaetaan vielä hermostolliseen ja hypertrofiseen voimaharjoitteluun. Maksimivoimaharjoittelu toteutetaan 85–100 % ja hypertrofinen voimaharjoittelu 60–85 % kuormilla maksimista. Toistomäärät vaihtelevat eri ominaisuuksia harjoiteltaessa. (Häkkinen 1990; Häkkinen & Ahtiainen 2016, 258). Harjoiteltaessa alle 65 % kuormilla maksimista ei välttämättä aiheuta riittävää mekaanista kuormitusta lihassolulle (Schoenfeld 2010), kuitenkin lihaskasvua on mahdollista saavuttaa kaikilla kuormilla. Ainoastaan lihaskasvun mekanismit vaihtelevat eri kuormilla harjoiteltaessa. (Schoenfeld 2016) Eri kuormilla voimaharjoittelu vaikuttaa eri tavalla hormonaalisiin, hermostollisiin, aineenvaihdunnallisiin ja hengitys- ja verenkiertoelimistön vasteisiin (Ratamess 2009). Intensiteetiksi suositellaan 70–100 % maksimi kuormasta, riippuen harjoitustaustasta (Fleck & Kraemer 2014, 261).

4.1.4 Harjoitustiheys

Kehonrakentajat harjoittelevat yleensä monijakoisilla ohjelmilla, jossa lihasryhmät harjoitetaan 1–2 kertaa viikossa. (Hackett ym 2013). Monijakoisessa harjoitusohjelmassa yksittäiselle lihasryhmälle tulee suurempi volyymi yksittäisessä harjoituksessa (Schoenfeld 2016, 60). Toisaalta lihasryhmällä on pidempi palautumisaika, koska sitä ei harjoiteta joka päivä (Fleck & Kraemer 2014, 225). Lihasryhmien väliseksi palautusajaksi suositellaan 48–72 tuntia (Zatriorsky & Kraemer 2006, 161). Schoenfeld ym. (2016) meta-analyysin mukaan lihaskasvu on suurempaa, mikäli lihasryhmä harjoitetaan kaksi kertaa viikossa kuin kerran viikossa. Fu ym. (2017) tutkimuksen mukaan neljä kertaa viikossa ylävartalon lihasten

harjoittaminen ei ole niin tehokas lisäämään ylävartalon lihasmassaa ja muuttamaan kehon koostumusta kuin kaksi kertaa viikossa harjoiteltuna. Tästä syystä harjoitustiheydessä voi olla samankaltainen paraabelinen annosvaste-suhde kuin volyymin määrässä. Lihasryhmien harjoittaminen kaksi kertaa viikossa on todennäköisesti tehokkaampi kasvattamaan lihasmassaa kuin kerran viikossa tai neljä kertaa viikossa.

4.1.5 Palautusajat sarjojen välillä.

Lihaskasvun ja voiman kehittymisessä liikkeen aikaisella temmolla ei näytä olevan suoranaista vaikutusta. Buresh ym. (2009) mukaan verrattaessa 1 minuutin ja 2,5 minuutin sarjapalautusta, ei havaittu eroa voimantuottokyvyn kehittymisessä tai hormonitasapainossa. Robinson ym. (1995) tutkimuksen mukaan lihasmassan kasvussa ei ollut eroja 2 min, 1,5 min ja 0,5 minuutin sarjapalautuksilla. Ahtiainen ym. (2005) tutkivat 2 ja 5 minuutin sarjapalautusten vaikutusta maksimaaliseen isometriseen voimantuottokykyyn, toistomaksimiin tai lihasten poikkipinta-alaan harjoitelleilla miehillä. Viiden minuutin sarjapalautusten ryhmällä ainoastaan isometrinen voimantuottokyky parani merkitsevästi verrattuna kahden minuutin sarjapalautuksiin. Muissa muuttujissa ei havaittu eroja ryhmien välillä. Suuremmilla palautusajoilla on mahdollista ylläpitää suurempaa harjoituksen intensiteettiä kuin lyhyemmillä palautusajoilla. Palautusajat tulee määrittää yksilöllisesti riippuen urheilijasta ja tavoitteista.

4.1.6 Liikkeen aikainen tempo.

Tällä tarkoitetaan suoritettavan toiston kestoa. Yleensä tempo ilmoitetaan harjoitusohjelmissa kolmena tai neljänä numerona esimeriksi 4-0-1-0. Numerot kuvastavat eri lihastyötapojen liikenopeutta. Ensimmäinen numero kuvaa eksentrisen vaiheen liikenopeutta, toinen numero eksentrisen vaiheen loputtua käytettyä isometristä lihastyötä. Kolmas numero tarkoittaa konsentrisen vaiheen liikenopeutta, kun taas neljäs numero on konsentrisen vaiheen loputtua isometristä lihastyötä. (Schoenfeld 2016, 78.) On raportoitu, että hitaimmilla toistoilla ei kyetä käyttämään niin suurta kuormaa liikkeissä kuin nopeammilla toistoilla. (Headley ym. 2011) Suurin hyöty liikkeen aikaisen tempon säätelystä voi olla aloittelijoilla, jolloin ennalta määrätty tempo voi lisätä lihasaktiivisuutta kohdelihaksessa. Eksentrisen lihastyön kestoksi suositellaan 2–3 sekuntia ja vastaavasti konsentrinen lihastyö tulisi kestää 2–3 sekuntia. Selvää näyttöä liikkeen optimaalisesta nopeudesta lihaskasvuun ei ole (Helms ym. 2015).

Schoenfeld (2016, 80) suosittelee, että toisto ei saisi kestää yli 10 sekuntia. Tämä aihe kaipaa lisää tutkimuksia.

4.1.7 Liikejärjestys

Yleisesti voimaharjoituksessa suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä suuria lihasryhmiä kuormittavia moninivelliikkeitä. Harjoituksen loppupuoliskolla suositellaan suoritettavan pieniä lihasryhmiä kuormittavia, yksinivelliikkeitä. Tämä suositus perustuu siihen, että suorituskyky on parempi harjoituksen alussa ja näin ollen suoriudutaan moninivelliikkeistä paremmin, kun esimerkiksi kohdelihaksen synergistilihakset eivät ole väsyneitä. (Helms ym. 2015.) Liikejärjestyksellä, siten että moninivelliikkeet suoritetaan harjoituksen alussa, ei ole kuitenkaan havaittu olevan hyötyä lihaskasvussa (Schoenfeld 2016, 82). Kuitenkin voimantuotto ja volyymi on havaittu olevan suurempaa niissä lihasryhmissä, jotka harjoitellaan ensimmäisenä (Spineti ym. 2010; Simão ym. 2012). Näin ollen ensimmäisissä liikkeiden aiheuttamat lihaskasvun vasteet voivat olla suuremmat. Tästä syystä ensimmäisenä liikkeenä kannattaa tehdä sellaisia liikkeitä, jotka kehittävät fitnessurheilijan heikoimpia lihasryhmiä. Lihasten aktivoituminen ja voimantuottokyky vaihtelevat biomekaanista tekijöiden seurauksena. Tämän vuoksi optimaalisen lihaskasvun saavuttamiseksi lihasta tulee kuormittaa mahdollisimman monesta eri kulmasta. Parhaiten tämä onnistuu tekemällä useita eri liikkeitä samassa harjoituksessa (Antonio 2000; Fonseca ym. 2014).

4.1.8 Muut tekijät

Yksittäiseen voimaharjoitukseen vaikuttavat olennaisesti biomekaniikka osuudessa esitetyt tekijät. Lihasten aktivointiin ja kuormitukseen vaikuttavat myös muut tekijät. Kun voimaharjoitusliike suoritetaan täydellä lihaksen liikelaajuudella, kohdelihas supistuu tehokkaammin. Signorile ym. (2014) havaitsivat, että kolmipäinen reisilihaksen eri lihakset kuormittuvat reidenojennusliikkeessä eri tavalla. Tutkijat havaitsivat, että vastus lateralis -lihas supistuu maksimaalisesti reidenojennusliikkeen alkuvaiheessa, kun taas vastus medialis supistuu maksimaalisesti liikkeen loppuvaiheessa. Pinto ym. (2012) tutkivat vajaalla ja täydellä liikelaajuudella suoritetun hauiskäännön vaikutusta lihasvoimaan ja lihaspaksuuteen. Hauislihaksen paksuus kasvoi enemmän täydellä liikelaajuudella suoritetulla ryhmällä, vaikka ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Puolestaan Bloomquist ym. (2013) tutkivat puoli- ja syväkyykyn aiheuttamia vasteita kolmipäisen reisilihakseen ja hyppyvoimaan 12 viikon

aikana. Reidenojennuksen isometrinen voimantuotto kasvoi ainoastaan syväkyykkyryhmällä, kun taas puolikyykkyryhmällä vuomantuotto jopa pieneni 105 asteen reidenojennuksessa. Reiden lihaksen poikkipinta-ala kasvoi syväkyykkyryhmällä kaikissa etureiden lihaksissa, mutta ei puolikyykkyryhmällä. Näiden tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että fitnessurheilijan kannattaa pyrkiä suorittamaan liike aina täydellä liikelaajuudella maksimaalisen lajikriteerien mukaisen lihamassan kasvattamiseksi.

Oikealla tekniikalla ja valmentajalla voi olla myös vaikutusta tehokkaamman kohdelihaksen aktivaatiossa. Snyder & Leech (2009) havaitsivat, että ulkopuolisen henkilön käden kosketus kohdelihakseen liikkeen aikana sekä liikkeen oikeaoppisen suorituksen neuvominen sai aikaan suurempaa lihasaktiivisuutta latissimus dorsi –lihaksessa aloittelijoilla. Liike suoritettiin ylätaljassa. Erityisesti, jos urheilijan on vaikea tunnistaa, että mikä tai mitkä lihakset tulisi työskennellä eri liikkeiden aikana, voi valmentajan opastus edistää tehokkaampaa lihasaktivaatiota.

Valmentajan läsnäololla voi olla vaikutusta fitnessurheilijan harjoittelun kokonaisvolyymiin. Myös harjoituksen intensiteetti voi jäädä liian alhaiseksi, jos harjoittelua ei valvota. Barbosa-Netto & Almeida (2017) tutkivat aloittelijoiden voimaharjoittelua, ja sitä kuinka useasti he harjoittelevat uupumukseen saakka. Tutkittavilta kysyttiin, että millä kuormalla he tyypillisesti suorittavat kymmenen toiston penkkipunnerrus-sarjan. Tuloksista kävi ilmi, että lähes 80 % aliarvioi oman 10RM painonsa, ja he kykenivät tekemään itseraportoidulla 10RM painolla keskimäärin 16 toistoa. Tutkijat ehdottavat, että valmentajien tulee kiinnittää enemmän huomiota valmennettavien riittävään harjoitusintensiteettiin.

Voimantuottoon ja lihastyöhön vaikuttavat myös harjoitettava kulma, eli se kulma missä liike tehdään suhteessa maan vetovoimaan. Glass & Amstrong (1997) tutkivat motoristen yksiköiden rekrytoinnin eroja rintalihaksessa alaviisto- ja vinopenkkipunnerruksessa. Alaviistopenkkipunnerruksessa rintalihaksen alemmat lihassolut aktivoituivat merkitsevästi enemmän kuin vinopenkkipunnerruksessa. Tämä tulee huomioida fitnessurheilijan voimaharjoittelussa, sillä eri liikkeitä tehtäessä voidaan kohdistaa voimaharjoittelun haluttuja adaptaatiota lihasten eri kohtiin ja näin ollen muuttaa ulkoista olemusta tavoitteiden mukaiseksi.

On myös näyttöä siitä, että lihassolut aktivoituvat tehokkaammin, kun ne ovat vastakkain maan vetovoimaa vastaan, kuten penkkipunnerruksessa pectoralis major -lihaksen lihasolut ovat vastakkain maan vetovoimaan nähden (Statsny ym. 2017). Lihaksen tuottamaan voimantuoton määrään voidaan myös vaikuttaa, ja sitä voidaan muuttaa vastuskumeilla. Vastuskumeilla voidaan muuttaa voima-lihaspituus riippuvuutta esimerkiksi lisäämällä konsentrisen lihastyön vastusta jalkakyykyssä, siten että vastuskumit kiinnitetään tangon päähän ja lattiaan. Tällöin konsentrinen lihastyöhön vaadittava määrä kasvaa sekä eksentrisen lihastyön määrä vähenee. Joy ym. (2016) tutkivat vastuskumien vaikutusta voimantuottoon. Vastuskumien käyttö kerran viikossa penkkipunnerruksessa ja jalkakyykyssä raportoitiin lisäävän tutkittavien voimantuottonopeutta ja kohdelihasten supistumista. Vastuskumien lisääminen harjoitteluun voi ehkäistä tasannevaihetta ja lisätä vaihtelua harjoitteluun.

Suoritettavat liikesuunnat vaikuttavat työskentelevien lihasten kuormittumiseen ja lihassolujen aktivointiin. Esimerkiksi ylätaljaa tehtäessä, ylävartalon kulmaa muuttamalla suhteessa ylätaljaan, esimerkiksi nojaamalla taaksepäin voidaan kuormittaa latissimus dorsi -lihaksen sijaan trapezius -lihasta. (Signorile ym. 2002) Käytettävällä liikkeellä on myös merkitystä kohdelihaksen kuormittumiseen. Moninivelliike kuormittaa useampaa lihasryhmää samanaikaisesti, kun taas yksinivelliikkeellä voidaan kohdistaa kuormitus yhdelle lihasryhmälle.

Lisäksi esimerkiksi käsien oteleveys tangosta tai jalkojen haara-asennon leveys voi muuttaa työskentelevien lihaksiin kohdistuvaa kuormaa. Tai pelkästään jalkojen asentoa muuttamalla voidaan mahdollisesti kohdistaa kuormitus eri lihakselle. Lynn & Costigan (2008) mittasivat elektromyografialla reiden lihasten aktiivisuutta. Tutkijat havaitsivat, että jalkaterän asentoa muuttamalla lihasaktiivisuus lisääntyy nelipäisen reisilihaksen eri lihaksissa. Tästä voi olla hyötyä fitnesslajeissa. Voi olla, että urheilijalla on esimerkiksi biceps femoris lihaksen koko selvästi pienempi tai heikompi suhteessa muihin takareiden lihaksiin. Näin ollen jalkaterän asentoa muuttamalla voidaan kohdistaa yhtä tarkemmin harjoittelua heikkoihin lihasryhmiin. Epäsuhta lihastasapainossa voi altistaa loukkaantumisille ja vammoille (Schoenfeld ym. 2015a). Lisäksi lihaskoon epätasapaino voi olla epäedullista fitnessurheilijan lajikriteerien mukaisen ulkoisen olemuksen saavuttamisessa.

4.1.8 Erikoistekniikat

Erikoistekniikoiden lihaskasvua lisäävästä vaikutuksesta ei ole juurikaan näyttöä. Kuitenkin erikoistekniikoiden käyttö kehonrakentajien keskuudessa on raportoitu olevan erittäin yleistä (Hackett ym. 2013). Perustuen kirjallisuuteen erikoistekniikkojen ajatellaan edistävän lihaskasvua, sillä ne todennäköisesti lisäävät kohdelihasten aineenvaihdunnallista stressiä, mekaanista kuormitusta ja lihassoluvaurioita (Schoenfeld 2010). Hackett ym. (2013) raportoivat, että 83 % kehonrakentajista käyttää erikoistekniikoita säännöllisesti omassa harjoittelussaan. Yleisimmät erikoistekniikat ovat pakkotoistot, pudotussarjat, super- tai triplasarjat, vuorosarjat ja eksentrisen lihastyövaiheen korostaminen eli negatiiviset toistot. Myös kiertoharjoittelua eli ”giant settejä” käytetään yleisesti (Olivia ym. 2013). Erilaisia erikoistekniikoita käytetään yleensä voimaharjoituksen lopussa (Hackett ym. 2013). Erikoistekniikoita tulee kuitenkin käyttää harkiten, sillä jatkuva lihasuupumiseen saakka harjoittelu erikoistekniikoilla voi johtaa urheilijan palautumiskyvyn heikkenemiseen ja ylirasitustilaan (Fry & Kraemer 1997).

Pakkotoistomenetelmässä kohdelihas harjoitetaan uupumukseen asti, jolloin konsentrinen lihastyö ei mahdollistu ilman auttajaa. Tämän jälkeen urheilija itse tai hänen avustajansa keventää vastusta siten, että kyetään vielä suorittamaan muutama toisto avustettuna eli pakkotoisto. Drinkwater ym. (2007) eivät havainneet pakkotoistojen lisäävän voimaa verrattuna kontrolliryhmään, kun harjoitusvolyymi oli sama molemmilla ryhmillä. Pakkotoistot voivat aiheuttaa kuitenkin suuremman akuutin hormonivasteen, sillä Ahtiainen ym. (2003) raportoivat, että pakkotoistot nostavat akuutisti veren testosteroni- ja kasvu- sekä kortisolihormonipitoisuuksia enemmän kuin normaaliharjoittelu. Pakkotoistomenetelmässä avustajan kannattaa auttaa urheilijaa pelkästään liikkeen konsentrisessa vaiheessa, sillä eksentrinen lihastyö mahdollistaa suuremman voimantuottokyvyn (Jones & Rutherford 1987) ja näin ollen saavutetaan mahdollisimman suuri mekaaninen kuormitus.

Pudotussarjassa harjoitetaan myös lihas konsentriseen lihasuupumiseen saakka ja sen jälkeen liikkeen kuormaa pudotetaan ja jatketaan lihastyötä uupumiseen saakka. On ehdotettu, että pudotussarjat voivat johtaa motoristen yksiköiden totaaliseen uupumiseen ja sen vuoksi suurempaan lihaskasvuun. Lisäksi lihastyöhön vaadittu aika pudotussarjojen aikana ja suurentunut aineenvaihdunnallinen stressi sekä lihassolujen happivaje harjoituksen jälkeen voivat olla suuremmat kuin perinteisessä harjoittelussa. Vähäistä näyttöä on olemassa siitä, että pudotussarjat kasvattaisivat lihaskokoa tehokkaammin kuin perinteiseen harjoitteluun. (Schoenfeld 2011.) Pudotussarjoissa toteutuu Hennemanin periaate (Henneman 1957). Voi

olla, että liian kevyellä painolla aloitettu pudotussarja rekrytoi ensimmäisenä tyypin I lihassolut ja näin ollen ei kuormita jopa yli 50 % suuremman kasvupotentiaalin tyypin II -lihassoluja. Tästä syystä voi olla, että pudotussarja kannattaa aloittaa aina riittävän isolla painolla, jotta tyypin II lihassoluja rekrytoidaan käyttöön heti alusta alkaen. Yksittäinen pudotussarja on todettu kasvattavan lihaksen poikkipinta-alaa ainakin aloittelijamiehillä kahdeksan viikon harjoittelujakson aikana (Ozaki ym. 2018). Vastaavasti yli 65-vuotiailla naisilla pudotussarjoilla ja perinteisella voimaharjoittelulla ei havaittu eroa lihaskasvun vasteissa (Ribeiro ym. 2017).

Supersarjassa tai triplasarjassa tehdään kahdessa tai kolme liikeessä yksi sarja peräkkäin ilman taukoa. On ehdotettu, että super- tai triplasarjat lisäävät harjoittelun tehokkuutta eli tehdyn työn määrää tietyssä aikamääreessä. (Weakly ym. 2017.) Kehonrakentajat ovat kauan käyttäneet supersarjoja omissa harjoitusohjelmissaan, mutta niiden lihaskasvun aiheuttamista vasteista ei ole juurikaan näyttöä. Vähäinen palautusaika super- tai triplasarjojen välillä todennäköisesti lisää harjoituksen volyymia ja aineenvaihdunnallista stressiä. (Schoenfeld 2011.) Hiljattain tehdyssä tutkimuksessa (Weakly ym. 2017) havaittiin, että super- tai triplasarjalla voidaan kasvattaa voimaharjoituksen volyymia ja vähentää harjoituksen kulunutta aikaa. Lisäksi super- tai triplasarjat voivat vaatia enemmän aikaa urheilijalta palautumiseen, kun perinteinen voimaharjoitus.

Vuorosarjoilla tarkoitetaan agonisti-antagonisti -lihasten peräkkäistä harjoittelua, esimerkiksi hauiskääntö käsipainoilla ja heti perään ojentajapunnerrus taljassa. Vuorosarjojen on havaittu vähentävän antagonisti koaktivaatiota sekä vähentävän elastisen energiankäyttöä agonistilihaksessa. Lisäksi vuorosarjojen on havaittu mahdollistavan suuremman volyymin harjoittelun lyhyemmässä ajassa, sillä yksittäiselle lihakselle palautumisaikaa ehtii syntyä, kun peräkkäin suoritetaan kahdelle eri lihasryhmälle liikkeet. (Schoenfeld 2011.) Brentano ym. (2017) vertasi supersarjojen ja vuorosarjojen vaikutusta työskentelevän lihaksen aktivaatioon ja lihasarkuuteen. Johtopäätöksenä tästä tutkimuksesta voidaan päätellä, että supersarjoista voi seurata suurempaa lihasaktivaatiota kohdelihaksessa kuin vuorosarjoissa, mutta palautuminen vaatii enemmän aikaa, joka vähentää viikoittaista harjoituksen volyymia. Supersarjat voivat olla ajoittain hyvä keino lisätä äkillisesti harjoituksen volyymia.

Negatiivisten sarjat perustuvat eri lihastyötapojen voimantuottokykyyn. Eksentrisessä lihastyössä on mahdollista saavuttaa jopa yli 45 % suurempi voimantuotto kuin konsentrisessä

lihastyössä (Jones & Rutherford 1987). Esimerkiksi jos penkkipunnerruksessa jaksaa nostaa 100 kg:lla tangon ylös niin tähän perustuen tangon jaksaa jarruttaa 145 kg:lla hallitusti alas. Negatiiviset toistot yleensä vaativat varmistajan urheilijan avuksi, joka auttaa konsentrisen lihastyön vaiheessa urheilijaa, mutta ei enää liikkeen negatiivisessa eli eksentrisessä vaiheessa. Negatiivisten toistojen vaikutusta perustellaan yleensä tutkimuksilla, jossa on tutkittu yksittäisten lihastyötapojen vaikutusta lihaskasvuun. Näiden tutkimusten perusteella pelkkä eksentrinen lihastyö on ylivertainen kasvattamaan lihasmassa verrattuna pelkkään konsentriseen lihastyöhön (Schoenfeld 2011; Helms ym. 2015.) Urheilija voi suorittaa negatiivisia toistoja yksin esimerkiksi laitteissa. Reidenojennus istuen suoritettuna siten, että kahdella suoritetaan konsentrinen vaihe eli ylösnosto, kun taas negatiivinen eli eksentrinen vaihe jarrutellaan pelkästään yhdellä jalalla. Näin ollen yhden jalan kolmipäinen reisilihas joutuu tekemään suuremman eksentrisen lihastyön jarruttaessa ilman toisen jalan reisilihasta. Negatiiviset toistot voivat tuoda pientä vaihtelua fitnessurheilijan harjoitteluun, mutta kuten kaikkien erikoistekniikoiden kohdalla, niiden käyttö tulee olla harkittua.

Kiertoharjoittelu on myös yksi erikoistekniikka, jossa tehdään useita liikkeitä peräkkäin. Etuna tässä tekniikassa on se, että voidaan harjoittaa suurta joukkoa yhdellä kertaa samanaikaisesti. Yhtä liikettä tehdään noin 10 toistoa, jonka jälkeen siirrytään seuraavaan liikkeeseen. (Olivia ym. 2013). Ortego ym. (2009) tutkivat hengitys- ja verenkiertoelimistön ja aineenvaihdunnan sukupuolten välisiä eroja aerobiseen harjoitteluun ja voimaharjoitteluun. Voimaharjoittelu toteutettiin kiertoharjoitteluna. Tutkijat havaitsivat, että kiertoharjoittelu nostaa sykettä, systolista verenpainetta ja hapenkulutusta niiden seurauksen kokonaisenergiankulutusta miehillä enemmän kuin naisilla. Johtopäätöksenä tutkijat arvioivat, että kiertoharjoittelulla on mahdollista saavuttaa sekä kestävyys- että voimaominaisuuksien kehittymistä. Samankaltaisia havaintoja ovat raportoineet Brentano ym. (2008) menopaussin ohittaneilla naisilla. Kiertoharjoittelu voi olla tehokkaampi tapa fitnessurheilijalle kehittää kestävyysominaisuuksia kuin esimerkiksi juosten suoritettu aerobinen harjoittelu, joka voi aiheuttaa lihaskasvun häiriötä (Wilson ym. 2012).

4.2 Miesten ja naisten väliset erot voimaharjoittelussa

Miesten ja naisten voimaharjoittelun aiheuttamissa vasteissa on vain pieniä eroja. Lihassolujen määrä on havaittu olevan hieman pienempi naisilla kuin miehillä sekä ne ovat kooltaan hieman pienempiä (Miller ym. 1993). Absoluuttisessa voimassa ja lihasmassan määrässä on eroja miesten ja naisten välillä. Absoluuttinen lihasmassan kasvu on havaittu

olevan lähes tuplasti suurempaa miehillä kuin naisilla. (Ivey ym. 2000.) Lihasmassan kasvun ja voimantuoton sukupuolten välistä absoluuttista eroa voi selittää ainakin osittain naisten pienempi testosteronin tuotanto, mutta myös lihassolutyyppijakauma (Schoenfeld 2016, 110). Naisilla on havaittu olevan tyypin I lihassoluja enemmän kuin miehillä (Hunter ym. 2014). Naisilla alavartalon voima on havaittu olevan suhteessa voimakkaampi kuin miehillä (Miller ym. 1993).

Naisilla on havaittu olevan parempi kyky palautua voimaharjoituksesta kuin miehillä (Häkkinen & Kallinen 1994). Tätä voi selittää tyypin I lihassolujen suurempi määrä (Ivey ym. 2000). On myös havaittu, että naisilla harjoittelemattomuus ei vaikuta niin suuresti lihasmassan pienenemiseen kuin miehillä (Ivey ym. 2000). Tätä voi myös selittää lihassolutyyppien jakauman erot miesten ja naisten välillä.

On ehdotettu, että naisilla voi olla hyödyllistä ohjelmoida voimaharjoitusohjelma lyhyempiin ajanjaksoihin kuin miehillä (Häkkinen & Kallinen 1994). Tätä hypoteesia tukee lihassolutyyppien väliset erot. Voi olla, että naisten voimaharjoitusohjelma tulee sisältää suurempaa volyymia kuin miehillä. Naiset voivat tehdä enemmän toistoja tietyllä kuormalla ja mahdollisesti voivat palautua nopeammin sarjojen välillä, sillä tyypin I lihassoluille on ominaista hyvät kestävyysominaisuudet (Gollnick ym. 1972). Nämä sukupuolten väliset erot ovat tärkeää huomioida fitnessurheilijan valmennuksessa.

4.3 Aerobinen harjoittelu

Eri lajien urheilijat harjoittelevat sekä voima- että aerobista harjoittelua saavuttaakseen lajikohtaiset tavoitteet (Leveritt & Abernethy 1999). Fitnessurheilijan tulisi tehdä aerobista harjoittelua mahdollisimman vähän, koska se voi haitata voimaharjoittelun aiheuttamia vasteita (Wilson ym. 2012; Helms ym. 2015). On ehdotettu, että kestävyysharjoituksen volyymin määrä on suurempi tekijä häiriövaikutuksessa kuin harjoituksen intensiteetti. Matalatehoinen pitkäkestoinen aerobinen harjoitus ei välttämättä aiheuta häiriövaikutusta toisin kuin korkeatehoinen kestävyysharjoitus. (Fyfe ym. 2016.)

Fitnessurheilijan kestävyyssuorituskyky tulee olla riittävällä tasolla, jotta muusta harjoittelusta palaudutaan. On raportoitu, että hyvä aerobinen suorituskyky voi vähentää harjoittelun aikaisen anaerobisen energiantuoton osuutta, ja siten nopeuttaa palautumista. Tällöin aerobinen energiantuotto käynnistyy nopeammin ja veren virtaus lihaksiin tehostuu

sekä anaerobisen glykolyysin tuottama vetyionien pitoisuus vähenee ja laktaatti poistuu tehokkaammin. (Tomlin & Wenger 2001.)

Aerobinen harjoittelu jaetaan taulukko 1 mukaisesti aerobisen harjoittelun lajeihin harjoitettavan ominaisuuden mukaisesti; peruskestävyys, vauhtikestävyys ja maksimikestävyys (Nummela 2016, 274). Fitnessurheilussa kestävyysharjoittelua toteutetaan energiankulutuksen ja kehon koostumuksen näkökulmasta, eikä niinkään suorituskykyhakuisesti.

TAULUKKO 1. Aerobisen harjoittelun jaottelu (Nummela 2016, 274).

	Peruskestävyys	Vauhtikestävyys	Maksimikestävyys
Kuormituksen kokonaiskesto	30–240 min	20–60 min	10–30 min
Intervallitoiston pituus	-	5–20 min	3–10 min
Toisto (kpl / palautus)	-	1–10 / 1–2 min	1–10 / 1–5 min
Sykealue	< 165/min	160–180 /min	175–200 / min
Veren laktaattipitoisuus	< 2 mmol /l	2–5 mmol / l	5–10 mmol / l
Harjoitusvaikutus	Aerobinen energiantuotto, rasva-aineenvaihdunta	Anaerobinen energiantuotto, hiilihydraatti-aineenvaihdunta	Anaerobinen energiantuotto, Maksimaalinen hapenottokyky, hiilihydraattiaineenvaihdunta

Yleisesti fitnessurheilijoiden aerobinen harjoittelu jaetaan korkea intensiiviseen aerobiseen harjoitteluun ja pitkäkestoiseen aerobiseen harjoitteluun, joka on matalalla teholla suoritettava, pitkäkestoinen harjoitus (Hulmi ym. 2017). Korkeatehoinen aerobinen harjoitus on yleensä kestoltaan lyhyempi ja intensiteetiltään suurempi kuin pitkäkestoinen aerobinen harjoitus. (Bompa & Haff 2009, 287.)

Pitkäkestoinen matalatehoinen aerobinen harjoitus on havaittu parantavan kestävyysominaisuuksia (Gibala ym. 2006). Pitkäkestoinen aerobinen harjoitus ei välttämättä ole kovin tehokas harjoituskeino yksinään muuttamaan kehon koostumusta. Wilmore ym.

(1999) havaitsivat, että 30–50 minuutin harjoitus, 55–70 % maksimaalisesta hapenottokyvystä pudottaa rasvamassaa 0,7 kg miehillä, naisilla ja lapsilla 20 viikon harjoitusjakson aikana kolme kertaa viikossa suoritettuna. Lisäksi rasvaprosentti pienenee 0,8 prosenttiyksikköä. Myöskään pitkäkestoinen kestävyysharjoitus ei näytä lisäävän päivittäistä energiankulutusta, vaikka maksimaalinen hapenottokyky kehittyy (Goran & Poehlman 1992). Matalatehoinen pitkäkestoinen aerobinen harjoitus voi toimia aktiivisena palautumiskeinona ja vähentää muun muassa voimaharjoittelun aiheuttamaa viivästynyttä lihasarkuutta (Sayers ym. 2000) ja se voi vähentää henkistä kuormittumista (Suzuki ym. 2004).

Korkeatehoinen intervalliharjoitus (High Intensity Interval Training) sisältää yhden tai useita 30 s – 10 min kestäviä korkeatehoisia suorituksia. Näiden jälkeen seuraa yleensä 1–5 minuutin palauttava suoritus. (Bompa & Haff 2009, 296.) Korkeatehoinen intervalliharjoittelu eli HIIT-harjoittelu on havaittu parantavan kestävyyskuntoa (Gibala ym. 2006), ja lisäksi pudottavan painoa ja vähentävän rasvamassaa naisilla (Hazell ym. 2014). HIIT-harjoitus voi olla ajankäytöllisesti tehokas tapa kehittää maksimaalista hapenottokykyä (Graef ym. 2009).

Fitnessurheilijan HIIT-harjoitus on todennäköisesti hyödyllisempää suorittaa pyörällä, crosstrainerilla tai uiden, jotta vältytään esimerkiksi juoksun aiheuttamista iskuista alaraajojen lihaksille, jotka voivat aiheuttaa lihaskasvun häiriötä (Wilson ym. 2012). Mikäli HIIT-harjoittelua tehdään, voi olla järkevää tehdä harjoitukset nopeuskestävyyttä kehittävällä menetelmällä. Taulukossa 2 on esitetty erilaisia HIIT-harjoituksia, joilla voidaan kehittää samalla myös nopeuskestävyysominaisuuksia sekä anaerobista energiantuottojärjestelmää.

TAULUKKO 2 Erilaisia HIIT-harjoitteita (mukailtu lähteestä Nummela 2016, 296).

	Määräintervallit	Tehointervallit	Submaksimaalinen nopeuskestävyys
Suorituksen kesto	15–190 s	15–120 s	10–90 s
Toistopalautus	0,5–3 min	2–5 min	2–8 min
Tehoalue	50–75%	75–85%	85–95 %
Määrä / harjoitus	5–30 kpl	5–20 kpl	3–10 kpl
Veren laktaattipitoisuus	4–9 mmol/l	2–7 mmol/l	< 12 mmol
Pääasiallinen	Anaerobinen	Anaerobinen	Anaerobinen

harjoitusvaikutus	taloudellisuus, laktaatin poisto, maksimaalinen hapenottokyky	taloudellisuus, laktaatin poisto	kapasiteetti, puskurointikyky, väsymyksen sieto

On myös ehdotettu, että painojen kanssa tehty HIIT-harjoitus saa aikaan sekä voima- että kestävyysharjoituksen tuomat edut, ilman lihaskasvun häiriintymistä. Androulakis-Korakakis ym. (2018) tutkivat kaksi vuotta voimaharjoitteilla miehillä HIIT-harjoituksen vaikutuksia, siten että HIIT-harjoittelu vaan tuli lisänä heidän normaaliin harjoitusohjelmaan. Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään, jossa ensimmäinen ryhmä suoritti HIIT-harjoituksen kuntopyörällä ja toinen ryhmä teki HIIT-harjoituksen pelkästään tyypillisillä voimaharjoitusliikkeillä, kuten jalkakyykyllä ja maastavedolla. Arvioitu maksimaalinen hapenottokyky kehittyi HIIT-harjoittelun seurauksena molemmissa ryhmissä. Kuitenkaan yhden tutkimuksen perusteella ei voida tehdä vahvoja johtopäätöksiä.

HIIT-harjoittelu voi kuitenkin vaatia enemmän urheilijan hermostolta palautuakseen kuin pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu (Helms ym. 2015). On myös raportoitu, että HIIT-harjoittelu voi aiheuttaa vähemmän lihaskasvun häiriötä (Wilson ym. 2012) ja se voi lisätä harjoituksen jälkeistä lepotason ylittävää hapenkulutuksen määrää eli happivajetta (EPOC) enemmän kuin pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu (Børsheim & Bahr 2003). Suurentuneesta harjoituksen jälkeisestä happivajeesta voi seurata suurempi päivittäinen energiankulutus (Frost ym. 2014). Puolestaan yhdistetty voima- ja HIIT-harjoittelu voivat vaikuttaa epäedullisesti elimistön happoemästasapainoon, ainakin harjoituksen aikana, koska korkeatehoinen anaerobinen harjoittelu tiedetään lisäävän lihasten happamutta (MacDougall ym. 1999; Baguet ym. 2009). Lihasten happamuuden lisääntyminen voi heikentää lihasten voimantuottokykyä (Spriet ym. 1989). Lihasten happamuuden lisääntymistä harjoituksen aikana voidaan ehkäistä jonkin verran ravitsemuksellisin keinoin (Hobson ym. 2012; Hietavala ym. 2014). Aerobisen harjoittelun laatu ja määrä tulee huomioida fitnessurheilijan harjoitusohjelmassa kokonaiskuormituksessa.

4.4 Voima- ja kestävyysharjoittelun yhdistäminen

Fitnessurheilijan harjoitteluun kuuluu olennaisesti yhdistetty voima-ja kestävyysharjoittelu, erityisesti kilpailukaudella (Helms ym. 2015). Voimaharjoittelun tiedetään yksistään kehittävän kestävyysominaisuuksia. Voimaharjoittelun on raportoitu alentavan sykettä ja

verenpainetta sekä lisäävän sydämen isku- ja minuuttitilavuutta. Kehonrakentajilla on raportoitu alentunutta systolista ja diastolista verenpainetta harjoittelun aikana verrattuna aloittelijoihin. Myös sydämen syketaajuus on havaittu kehonrakentajilla olevan alempana harjoittelun aikana kuin voimanostajilla. (Flec & Kraemer 2014, 147.) Alcaraz ym. (2008) raportoivat sydämen syketaajuudeksi keskimäärin 130 lyöntiä minuutissa kokeneilla hyväkuntoisilla voimailijamiehillä penkkipunnerrussarjan aikana.

Aerobisen harjoittelun määrää lisätään kilpailukaudella, jolla tavoitellaan fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa energiankulutuksen kasvua ja täten myös päivittäisen energiankulutuksen nousua. (Helms ym. 2015.) Fitnessurheilijan aerobinen harjoittelu sisältää yleensä joko pitkäkestoista ja matalatehoista aerobista harjoittelua tai korkeatehoista intervalliharjoittelua tai molempia. (Hulmi 2017). Usein sekä aerobista että voimaharjoittelua tehdään samana päivänä, koska harjoituskertoja on useita viikon aikana. Muutoin viikon aikana ei olisi mahdollista pitää lepopäivää. Yleensä aerobinen harjoitus suoritetaan voimaharjoituksen perään tai harvoissa tapauksissa aerobinen harjoitus tehdään erillisenä päivänä. (Rossow ym. 2013.)

On ehdotettu, että yhdistetty voima- ja aerobinnen harjoittelu voi olla tehokas tapa muuttaa kehonkoostumusta (Sillanpää ym. 2010). Voiman ja lihasmassan kasvua on havaittu useissa tutkimuksissa, puolestaan rasvaprosentin pienenemistä ei ole havaittu kaikissa tutkimuksissa (Eklund 2017). Aerobiseen harjoittelun määrään ja laatuun tulee fitnessurheilijan erityisesti kiinnittää huomiota, sillä samanaikaisella aerobisella harjoittelulla voimaharjoittelun kanssa voi olla lihaskasvun vasteita haittaavia vaikutuksia (Wilson ym. 2012; Isola ym. 2017).

Aerobinen harjoittelu tai voimaharjoittelu voivat yksinään edistää hengitys- ja verenkiertojärjestelmän terveyttä ja kehittää kestävyyssuorituskykyä (Eklund ym. 2015). Yhdistetyllä voima- ja aerobinen harjoittelulla on havaittu olevan myös positiivista vaikutusta kehon koostumukseen ja suorituskykyyn (Eklund 2017). Hickson (1980) havaitsi, että 10 viikon harjoittelujakson aikana yhdistetty voima- ja aerobinen harjoittelu lisäsi voimaa ensimmäisen seitsemän viikon aikana, mutta kääntyi tämän jälkeen laskuun siten, että voiman kasvussa ei ollut eroja alku- ja loppumittausten välillä. Tutkimus oli jaettu kolmeen ryhmään: 1) kestävyysryhmään, joka teki kuusi juoksuharjoitusta viikossa, 2) voimaharjoitusryhmä, joka suoritti 5 voimaharjoitusta viikossa ja 3) yhdistetty voima- ja aerobinen harjoitteluryhmä joka suoritti sekä 6 juoksuharjoitusta ja 5 voimaharjoitusta viikossa. Kestävyysryhmällä

maksimaalinen hapenotto kehittyi harjoittelujakson aikana mutta ei maksimivoima. Vastaavasti voimaryhmällä maksimivoima kehittyi, mutta ei maksimaalinen hapenottokyky. Voimanryhmän maksimivoiman kasvu oli suurempaa kuin yhdistetty voima- ja kestävyysharjoitusryhmän maksimivoiman kehittyminen. Tässä tutkimuksessa voima- ja aerobinen harjoitteluryhmällä lisäsi myös 5 % reiden lihaksen kokoa. Mielenkiintoista on se, että reiden koon lisääntyminen oli yhtä suurta myös voimaharjoitteluryhmässä. Häkkinen ym. (2003) raportoivat 9 % lihaksen pinta-alan kasvua yhdistetyllä voima- ja kestävyysharjoittelulla. Samankaltaisia lihaksen pinta-alan tai koon kasvua on myös raportoitu muissa tutkimuksissa (Eklund 2017).

Hickson ym. (1980) arvioi, että aerobinen harjoittelu ehkäisee tai haittaa voiman kehittymistä. Lisäksi tutkijat päättelivät, että yhdistetyn ryhmän ominaisuuksien kehittyminen oli seurausta aloittelijailmiöstä. Aloittelijailmiötä tukee myös Häkkinen ym. (2003) tutkimus, jonka mukaan voiman kehittyminen 21 viikon voimaharjoittelujakson jälkeen yhdistetyllä voima- ja aerobinen harjoitteluryhmällä oli seurausta pääasiassa motoristen yksiköiden rekrytointi- ja käskytystiheyden lisääntymisestä. Myös harjoituksien järjestyksellä voi olla väliä, että tehdäänkö voimaharjoitus ennen kestävyysharjoitusta vai päinvastoin. Samana päivänä tehtynä voima-ja kestävyysharjoitus voi olla epäedullisempi voimantuottokyvyn kannalta. Eklund ym. (2015) raportoivat, että voimaharjoituksen aiheuttamia vasteita ei havaittu enää 12 harjoitusviikon jälkeen, kun kestävyysharjoitus suoritettiin ennen voimaharjoitusta. Kestävyysharjoitus ennen voimaharjoitusta voi siis saada aikaan voiman kehittymisen taantumista nopeammin. Kuitenkin fitnessurheilija voi joutua tekemään samana päivänä sekä voima- ja kestävyysharjoituksen, esimerkiksi kilpailudieetillä, jotta riittävä energiankulutus saavutetaan. Küüsmaa-Schildt ym. (2016) tutkivat voima- ja kestävyysharjoituksen järjestyksen vaikutusta 24 viikon harjoitusjakson aikana lihaskasvuun ja voiman kehittymiseen. Tutkimuksessa havaittiin, että voimaharjoitus on edullisempaa tehdä ennen kestävyysharjoitusta, mikäli molemmat harjoitukset tehdään samana päivänä.

Myös aerobinen harjoittelun laadulla ja kestolla voi olla merkitystä. Wilson ym. (2012) meta-analyysin mukaan lyhytkestoinen kovatehoinen HIIT- harjoitus ei välttämättä ole niin haitallista lihaskasvun kannalta kuin pitkäkestoinen kestävyysharjoitus. Lisäksi voimaharjoittelu yhdistettynä juosten tehtävään aerobiseen harjoitteluun vähentää alaraajojen lihasmassaa voimakkaammin kuin esimerkiksi voimaharjoittelu yhdistettynä pyörällä suoritettuun aerobiseen harjoitteluun. Selittävänä tekijänä tälle voi olla se, että juoksu vaati

suurempaa eksentrisestä lihastyötä, joka aiheuttaa suurempaa lihassoluvaurioita alaraajojen lihaksille (Koller ym. 1998). Pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu on havaittu muuttavan tyypin II lihassolutyyppien aineenvaihduntaa tyypin I lihassolutyypin kaltaiseksi (Holloszy & Coyle 1984).

Fitnessurheilijan voi olla järkevää suorittaa voima- ja aerobinen harjoittelu eri päivinä. Eri päivinä suoritettu voima- ja aerobinen harjoittelu näyttää olevan edullisempi kehon koostumuksen muuttamisessa kuin samana päivänä suoritettu yhdistetty voima- ja kestävyysharjoitus tai kestävyys- ja voimaharjoitus. Eri päivinä suoritettuna voima- ja aerobinen harjoittelu voi vähentää lepopäivien määrää, kun taas samana päivänä suoritettuna, yhdessä harjoituksessa, mahdollistaa urheilijalle enemmän lepopäiviä harjoittelusta. (Eklund 2017.) Yhdistetyn voima- ja kestävyysharjoituksen määrä ja niiden laatu sekä tehdäänkö ne samana päivänä, tulee huomioida harjoittelun ohjelmoinnissa. Aerobisen harjoittelun aiheuttaman lihaskasvun häiriövaikutuksen suuruus voi olla yhteydessä aerobisen harjoittelun tiheyteen (Jones ym. 2016) ja volyymiin (Fyfe ym. 2016) sekä harjoituksen laatuun (Wilson ym. 2012). Mitä vähemmän aerobista harjoittelua tehdään viikossa ja mitä alhaisemmalla volyymilla sitä suoritetaan, sitä vähemmän se todennäköisesti aiheuttaa lihaskasvun häiriötä.

4.5 Taitoharjoittelu

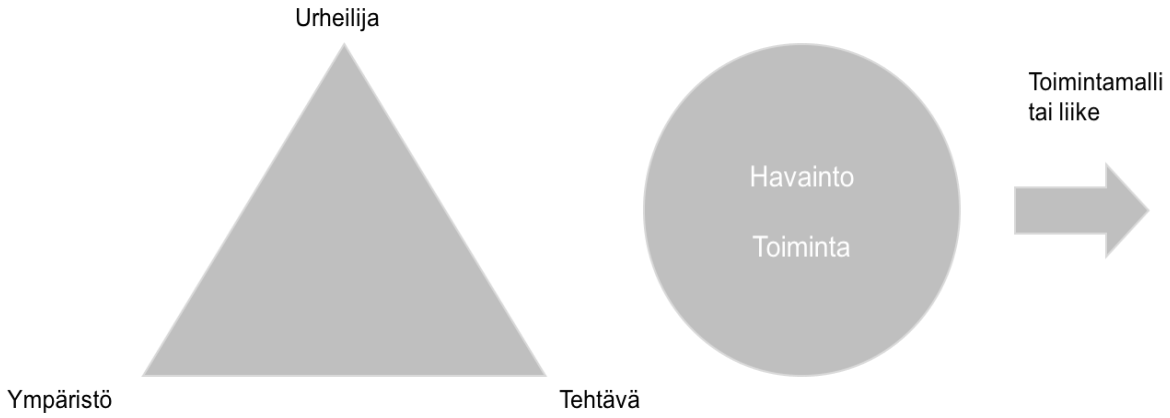
Taitavuus on ominaisuus, jossa yhdistyy keho ja mieli. Lajitaitojen oppiminen on hyvin kokonaisvaltainen prosessi, jossa tiedostamattomalla oppimisella on suuri rooli. Perinteisesti urheiluvalmennuksessa on painotettu biomekaniikkaa ja fysiologiaa sekä lajitaitoja. Harjoittelun määrän ja taitojen oppimisen välillä on havaittu olevan yhteys. Tosin lajien ja yksilöiden välillä voi olla suuriakin eroja ja myös määräteoriaa on kritisoitu, sillä harjoittelun suuri määrä ei välttämättä johda lajitaidon oppimiseen. (Kalaja 2016.) Lajisuoritus fitnesslajeissa on poseeraus. Rossow ym. (2013) mukaan poseerausta tehtiin kilpailudieetin aikana 15–30 minuuttia kerrallaan 1–4 kertaa viikossa. Fitnesslajien eri poseerauksissa on hieman lajikohtaisia eroja (Isola 2017).

Motorinen oppiminen on harjoittelun aikaansaamaa kehonsisäistä tapahtumasarjaa, joka johtaa pysyviin muutoksiin liikkeiden tuottamisessa. Oppiminen sisältää kolme keskeistä asiaa. Oppiminen on harjoittelun tulosta, jolloin jokainen oppii, mikäli harjoittelee riittävästi ja riittävän laadukkaasti. Oppimiseen liittyy rinnakkaisia neurologisia, fysiologisia, emotionaalisia ja kognitiivisia prosesseja. Oppiminen on pysyvää, sillä motorinen taito on

palautettavissa mieleen pitkän tauon jälkeen. Motorisen oppimisen myötä suoritukset paranevat, yhdenmukaistuvat, niiden pysyvyys paranee ja oppija kykenee soveltamaan niitä erilaisissa ympäristöissä ja tilanteissa. (Jaakkola 2016.)

Taitavassa suorituksessa suorittaja saavuttaa tehtävän tai tavoitteen varmimmin ja todennäköisemmin kuin vähemmän taitava henkilö. Taitavassa suorituksessa energiankulutus on alhaista ja liikkeet ovat automatisoituja ja taitava urheilija osaa käyttää voimiaan taloudellisesti. (Jaakkola 2010, 37). Suoritus nähdään motorisen taidon toteuttamista tiettynä aikana ja tietyssä paikassa. Suoritus on havaittavissa olevaa käyttäytymistä johon vaikuttavat harjoittelun lisäksi myös motivaatio, väsymys, tarkkaavaisuus ja vireystila. (Jaakkola 2016.) Suorituksen toistaminen on eduksi oppimiselle, mutta samalla se voi olla haitaksi motivaatiolle. Motivaation tehostamiseksi taitoharjoittelun tulee sisältää vaihtelua. Vaihtelua sisällyttämällä harjoitteluun vahvistetaan oppijan mahdollisuuksia suorittaa tilanteeseen parhaiten sopiva liikesuoritus. Taitavuus ei ole ainoastaan oikein suoritettuja liikkeitä, vaan myös niiden kykyä sopeutua ympäristön vaatimuksiin. (Kalaja 2016.) Poseerausharjoittelua tulee harjoitella eri ympäristöissä ja erilaisissa tilanteissa.

Nykyaikainen liikuntataitojen oppimisen mallissa puhutaan Newelin mallista (Jaakkola 2010, 41, kts. Newel 1986) Motorinen oppiminen on oppijan ympäristön ja oppijan välistä vuorovaikutusta, johon aina liittyy havainnointi ja fyysinen toiminta. Nämä ovat keskeisiä tekijöitä liikkeiden säätelyssä ja motorisen oppimisen teoriassa. Newellin teorian mukaan motorinen oppiminen sisältää kolme tekijää; oppija, ympäristö ja harjoiteltava suoritus. Kuvassa 10 on esitetty Newellin taitojen oppimisen malli. (Jaakkola 2010,41.)



KUVA 10. Taitojen oppimisen malli. (Mukailtu lähteestä Jaakkola 2010, 41).

Taitojen oppimisen mallissa suoritukset ja liikkeet syntyvät havainto-toimintakehän seurauksena. Liike tai toimintamalli syntyy urheilijan, ympäristön ja tehtävän vuorovaikutuksesta johon vaikuttaa urheilijan havainnointi sekä toiminta. (Jaakkola 2010, 41). Yhden tekijän muuttuminen tai kehittyminen vaikuttaa kaikkien kolmen vuorovaikutukseen, esimerkiksi oppija havainnoi ympäristöä ja sen muuttumista voidakseen suhteuttaa liikkumistaan ja ympäristöön vaatimuksiin (Jaakkola 2016). Esimerkiksi bikini fitness -kilpailija, joka on tottunut tekemään poseerauksensa kotisalilla tutulla, tasaisella alustalla, suoriutuu hyvin tehtävästään. Kun urheilijan suorituspaikka vaihtuu esimerkiksi kilpailulavaan, niin ympäristön muutos, urheilijan jännitys ja muut tekijät voivat rikkoa jo opitun taidon.

Oppiminen etenee keskushermostossa pitkään täysin tiedostamattomissa aivojen osissa, näin ollen suurin osa oppimisesta tapahtuu oppijan tiedostamatta. (Jaakkola 2016.) Implisiittinen oppiminen tarkoittaa tiedostamattomien taitojen oppimista. Vastaavasti eksplisiittinen oppiminen tarkoittaa tietoista taitojen oppimista. Eksplisiittinen taidon suorittaminen on hidasta, epävakaata ja vaatii urheilijalta paljon keskittymistä. (Masters ym. 1992.) Eksplisiittiselle oppimiselle on tyypillistä runsas suorituksen prosessointi ja liikkeen säätely (Maxwell ym. 2000). Kun taas implisiittisen taidon suorittaminen on jouhevaa, vaivatonta ja nopeaa (Masters ym. 1992). Tarkoituksena on luoda, muokata ja harjoitella kokonaissuorituksia mahdollisimman aidoissa, konkreettisissa oppimisympäristöissä. On havaittu, että implisiittisen taitoharjoittelumenetelmät edistävät paremmin oppimista kuin perinteiset ohjaajajohtoiset harjoitukset, eli eksplisiittiset ohjausmenetelmät (Jaakkola 2016).

Taitojen oppiminen on yksilöllinen ja pitkäkestoinen prosessi, joka vaatii runsaasti harjoittelua. Valmentajan tehtävänä on suunnitella ympäristö ja tehtävät sellaisiksi, että ne auttavat ja tukevat oppijaa hänen oppimisprosessissaan. Taitavuuden harjoittelussa tulisi päästä implisiittiselle oppimiselle tasolle, jossa urheilija itse havainnoi omaa liikkumista. Tärkeä tekijä taidon oppimisessa on, että harjoitus tulee vastata kilpailutilannetta. Taitoharjoittelu ei ole ennalta määrätyn, tiukan liikemallin toistamista, vaan tilanteeseen parhaan mahdollisen ratkaisun löytämistä, sillä jokainen oppija tekee oman oppimisensa itse. (Kalaja 2016.)

Taitojen oppimisessa ja harjoittelussa tulee ottaa seuraavat asiat huomioon (Jaakkola 2010, 168–196):

- Virikkeet ja erilaiset harjoitusympäristöt ja –tehtävät tarjoavat urheilijoille taitotasonsa mukaisia haasteita ja motivoivat heitä harjoittelemaan lisää.
- Taidon harjoittelussa tulisi nousujohteisesti lisätä erilaisia harjoitteita, jotka kehittävät havaintomotoristista kapasiteettia, esimerkiksi aisteja, kuten näköä rajoittamalla.
- Taitoharjoittelua voidaan tehostaa myös mielikuvaharjoittelulla
- Omien suoritusten analysointi ja sen hyödyntäminen on tärkeää urheilijan havainto-toimintokehän kehittymiselle
- Taitoharjoittelussa tulee olla vaihtelua ja harjoituksia tulee tehdä useissa eri ympäristöissä
- Taitoharjoittelu tulisi tehdä aina levänneenä, esimerkiksi lepopäivien jälkeen

4.6 Urheiluravitsemus

Ravinto on olennainen osa fitnessurheilijan harjoittelua. Ravinnosta saa energiaa harjoitteluun, harjoituksesta palautumiseen ja se mahdollistaa harjoittelun adaptaatiot kuten lihaskasvun sekä painonpudotuksen (Hulmi 2017; Isola 2017). Optimaalinen ruokavalio on tärkeässä roolissa, kun tavoitellaan haluttua kehon koostumusta (Antonio ym. 2015; Aragon ym. 2017; Kerksick ym. 2017). Kilpailukaudella fitnessurheilijan tulee olla energiavajeessa ja samanaikaisesti tehdä eri määrä aerobista ja voimaharjoittelua kilpailukunnon saavuttamiseksi (Helms ym. 2014; Helms ym. 2015; Isola ym. 2017). Ylimenokaudella energiansaantia lisätään (Hulmi ym. 2017) ja ruokavalion noudattaminen ei välttämättä ole niin kurinalaista kuin kilpailukaudella. Harjoittelukaudella energiansaanti on runsasta ja ruoankäyttö on monipuolista. (Mitchell ym. 2017.)

Urheilijalle suunnattu ruokavalio ei saa olla samansisältöinen ympäri vuoden, vaan on ehdotettu, että ruokavalion sisältö tulee vaihtua urheilijan tarpeen mukaan. Ruokailua tulee ohjelmoida samalla tavalla kuin harjoittelua. Erilaiset harjoitukset ja harjoituskaudet asettavat erilaisia vaatimuksia myös urheilijan ravinnon tarpeeseen. Ruokavalio tulee myös suunnitella urheilijakohtaisesti, mikä ottaa huomioon urheilijan yksilölliset tarpeet, harjoituksen laadun ja kilpailutapahtumat. Ruokavalion suunnittelun tarkoituksena on mahdollistaa urheilijan elimistö aineenvaihdunnallisesti joustavaksi erilaisiin tilanteisiin sekä mahdollistaa riittävä energiansaanti harjoittelusta ja kilpailuista aiheutuvan kuormituksen palautumiseen. (Thomas ym. 2016.). Aineenvaihdunnallisesti joustavalla elimistöllä tarkoitetaan elimistöä, jossa se kykenee käyttämään energiakseen syömäänsä energiaravintoainetta, ilman rasvamassan

lisääntymistä (Galgani ym. 2008). Riittävä suhteellinen energiansaanti on lähtökohta terveelliselle ja urheilua tukevalle ruokavaliolle. (Thomas ym. 2016.)

Fitnessurheilijalle on yleistä ruokavalion tarkka noudattaminen sekä harjoitus- että kilpailukaudella. Kuitenkin yksittäisten tankkauspäivät tai vapaasyöntiateriat ovat melko yleisiä ja kuuluvat osaksi ruokavalion suunnitelmallista noudattamista. (Isola 2017.) Ruokavalio tulee suunnitella yksilöllisesti eikä kaikille välttämättä sovellu yleinen suositus tiheästä ateriarytmistä. Ennen on ajateltu, että säännöllinen ateriaväli voi vaikuttaa edullisesti aineenvaihduntaan painonpudotukseen, painonhallintaan ja kehon koostumukseen. (Kerksick ym. 2017.) Kehonrakentajilla on ruokavalion havaittu sisältävän useita aterioita päivän aikana (Helms ym. 2014). Steen ym. (1991) havaitsivat, kehonrakentajien yhden vuorokauden ruokavalio saattoi sisältää jopa 10 ateriaa. Tiheää ateriarytmiä on suositeltu myös terveyden näkökulmasta paremmaksi vaihtoehdoksi (Borg ym. 2007, 196).

Myöhemmin on tutkimukset ovat osoittaneet, että ateriarytmillä ei ole yhteyttä painonpudotukseen ja painonhallintaan (Kersick ym. 2017). Kuitenkin vähäistä näyttöä on siitä, että usealla aterialla vuorokaudessa voi olla etua paremman kehon koostumuksen tavoittelussa (Schoenfeld ym. 2015b). Yhtenä selittävänä tekijänä tälle voi olla ruoan aiheuttama lämmöntuotto, jonka on havaittu kasvavan enemmän, kun nautitaan kuusi ateriaa päivässä verrattuna kolmeen ateriaan päivässä (La Boynty ym. 2011). Lisäksi tiheämmästä ateriavälistä voi olla hyötyä nälän ja kylläisyyden säätelyssä (Kersick ym. 2017). Fitnessurheilijalle voi suositella useampaa ateriaa päivässä ja tiheämpää ateriaväliä, sillä näin myös mahdollistuu proteiinin aiheuttama lihasproteiinisynteesi päivän aikana useammin (Macnaughton ym. 2016), joka voi olla edullista lihasmassan tavoittelussa sekä kehon koostumuksen muuttamisessa.

Energian saatavuus lasketaan päivittäisen energiansaannin ja liikunnan aiheuttaman energiankulutuksen erotuksena. Energian saatavuuden alarajana pidetään 30 kcal / kg rasvatonta massaa / vrk. (Loucks ym. 2011). Alhainen energiansaatavuus mies- ja naisurheilijoilla voi heikentää suorituskyvyn sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä (Mountjoy ym. 2014). Fagerberg (2017) raportoi, että miesfitnessurheilijalla pitkään jatkunut alhainen energiansaatavuus voi aiheuttaa hormonitasapainon häiriöitä, lihasmassan vähenemistä ja vaikuttaa epäedullisesti psyykeseen ja hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Suomalaisessa fitnessurheilijoita tutkineessa tutkimuksessa energiansaatavuus oli keskimäärin noin 30 kcal /

kg / vrk (Isola 2017). Voidaan olettaa, että osa kilpailijoista on kärsinyt alhaisesta energiansaatavuudesta kilpailudieetin aikana. Alhaisen energiansaatavuuden on havaittu alentavan muun mineraalitiheyttä, proteiinisynteesiä, vastustuskykyä ja heikentävän harjoitusadaptaatioita sekä muuttavan hormonitoimintaa naisilla (Loucks ym. 2011). Riittäväksi energiansaatavuudeksi suositellaan urheilijoille yli 45 kcal / kg / vrk (Loucks ym. 2011). Fitnessurheilijan tulisi pyrkiä pitämään suhteellinen energiansaanti mahdollisimman korkealla eri harjoituskausina (Fagerberg ym. 2016).

4.6.1 Energiaravintoaineet

Energiaravintoaineiksi luetaan ne ravinnon komponentit, joista elimistö saa energiaa käyttöönsä. Näitä ovat hiilihydraatit, rasvat ja proteiinit. Rasvat ovat välttämättömien rasvahappojen ja proteiinit ovat välttämättömien aminohappojen lähteitä. Niitä tulee saada ruoasta päivittäin, sillä elimistö ei kykene niitä tuottamaan. (Mutanen & Voutilainen 2005, 110.) Hiilihydraateista saadaan energiaa keskimääräinen noin 16,7 kiloJoulea (4 kilokaloria) grammaa kohden. Ravinnon rasvat sisältävät energiaa noin 37,6 kJ (9 kcal) / gramma ja proteiinit noin 16,7 kJ (4 kcal) / gramma. (Hall ym. 2012) Suurentunut kehon rasvaton massa, vuosien harjoittelukokemus ja suuret harjoitusmäärät lisäävät fitnessurheilijan energiaravintoaineiden tarvetta. Siispä esimerkiksi yleiset ravitsemussuositukset eivät välttämättä riitä turvaamaan fitnessurheilijoiden riittävää energiansaantia. (Bandegan ym. 2017).

Proteiinit. Lihaskasvuun johtava ärsyke eli lihasproteiinisynteesi tulee saavuttaa sekä harjoitus- että kilpailukaudella. Tähän voidaan olennaisesti vaikuttaa voimaharjoittelulla mutta myös proteiinin määrällä, laadulla ja oikea-aikaisella nauttimisella. (Jäger ym. 2017.) Pelkästään proteiinin lisäämisellä ruokavalioon näyttää olevan edullista vaikutusta kehon koostumukseen (Cermak ym. 2012). Hyviä proteiininlähteitä ovat kananmuna, liha- ja maitotuotteet (Drewnowski & Fulgoni 2008). Riittävällä proteiinin kokonaissaannilla, proteiinin ajoituksella, kerta-annoksella ja laadulla voi olla merkitystä fitnessurheilijan kehittymiseen.

Naiskehonrakentajilla proteiinin saanniksi on raportoitu noin 48–162 g päivässä ja miehillä 157–406 grammaa riippuen harjoituskaudesta (Spendlove ym. 2015). Miesfitnessurheilijoilla proteiinin saanniksi on raportoitu noin 200–250 g / vrk kilpailukaudella (Kistler ym. 2014; Robinson ym. 2015). Petrizzo ym. (2017) raportoivat, että body fitness -kilpailijan proteiinin

saanti oli 200 grammaa koko viimeisen 10 kilpailudieettiviikon ajan. Suomalaisilla body ja bikini fitness -urheilijoilla tehdyssä tutkimuksessa havaittiin 130–290 gramman päivittäistä proteiinin saantia ennen dieettiä. Dieetin aikana proteiinin saanti hieman väheni, 100–260 g / vrk. Ylimenokaudella proteiinin saanti vaihteli 135 grammasta 280 grammaan. Keskimääräisesti fitnessurheilijoiden proteiinin saanti oli koko tutkimusjakson ajan noin 3,0 grammaa painokiloa kohden. (Hulmi ym. 2016; Isola 2017; Luotonen 2017.)

Henkilöt, jotka tavoittelevat lihasmassan kasvua tai lihasmassan ylläpitoa, riittää useimmissa tapauksissa 1,4–2,0 g proteiinia / kg / vrk, mutta ei välttämättä kaikille (Jäger ym. 2017). Kehonrakentajille, joilla on jo useiden harjoitteluvuosien kokemus, proteiinin tarve voi olla vielä suurempaa. Kehonrakentajille suositellaankin vähintään 2,2 g proteiinia / kg / vrk. Tämä määrä arvellaan olevan riittävä, mikä ei aiheuta ravitsemuksellisia puutostiloja. Jos tarkoituksena on edelleen lisätä lihasmassaa tai pudottaa painoa, proteiinin saanniksi suositellaan vielä suurempaa määrää. (Bandegan ym. 2017.) Yleinen suositus henkilöille, ketkä pyrkivät säilyttämään rasvatonta lihamassaa ja samalla pudottamaan painoa, proteiininsaanniksi suositellaan 2,3–3,1 g / kg / vrk. Proteiininsaanti tulee jaotella siten päivän aikana, että jokainen ateria sisältää riittävästi proteiinia eikä ateriaväli saa olla suurempi kuin 3–4 tuntia. (Jäger ym. 2017.)

Voimaharjoittelu ja proteiinin nauttiminen saa elimistössä aikaan voimakkaan lihasproteiinisynteesivasteen. Tämän vuoksi proteiinien nauttiminen harjoittelun ympärillä on tärkeää ja sillä voi olla vaikutusta fitnessurheilijan kehittymiseen. Harjoituksen ympärillä nautittu proteiini näyttää maksimoivan lihaskasvun vasteet, kunhan nautittu proteiini on hyvänlaatuista ja se sisältää riittävästi välttämättömiä aminohappoja. On esitetty teoria, jonka mukaan lihakset olisivat harjoituksen jälkeen jopa 24 tuntia vastaanottavaisempia aminohapoille, ja täten harjoituksen jälkeen nautittu proteiini olisi edullista suorituskyvylle ja lihaskasvulle. Suositus on nauttia 20–40 grammaa heraproteiinia noin tunnin sisällä harjoituksesta. (Jäger ym. 2017.) Myös yksi suorituskyvylle ja lihaskasvulle edullinen ajankohta nauttia proteiinia on iltapala. Trommelen & Van Loon (2016) havaitsivat lihasproteiinisynteesin suurentuneen voimaharjoituksen jälkeen, kun tutkittavat nauttivat 30 grammaa ennen nukkumaan menoa kaseiiniproteiinia. He spekuloivat, että ennen nukkumaan menoa otettu 30–40 grammaa kaseiinia voi edistää palautumista. Voi olla siis järkevää nauttia viimeinen proteiinipitoinen ateria juuri ennen nukkumaan menoa.

Riittämätön proteiinin saanti ei saa aikaan lihasproteiinisynteesiä (Moore ym. 2012). Macnaughton ym. (2016) raportoivat, että 40 grammaa kerta-annoksen proteiinia stimuloi lihasproteiinisynteesiä tehokkaammin kuin 20 grammaa nuorilla voimaharjoittelija miehillä. Nautittu proteiini tulee sisältää välttämättömiä aminohappoja, erityisesti leusiinia. On raportoitu, että 2–4 grammaa leusiinia aterialla saa aikaan riittävän lihasproteiinisynteesivasteen. (Norton ym. 2009; Tang ym. 2009 Witard ym. 2016.) On havaittu, että lihasproteiinisynteesi pysyy yllä, kun riittävä kerta-annos proteiinia nautitaan 3–4 tunnin välein hereillä olon aikana (Churchward-Venne ym. 2013). Veren aminohappopitoisuus pysyy koholla noin neljä tuntia proteiinipitoisen aterian nauttimisen jälkeen. Kerta-annokseksi suositellaan 20–40 grammaa, riippuen urheilijasta (Jäger ym. 2017).

Proteiinin laadulla voi olla merkitystä suorituskykyyn. Proteiinien laatua on yleisesti mitattu niiden biologisella arvolla, jonka mukaan laadukkaammat proteiininlähteet antavat suuremman vasteen lihasproteiinisynteesille. Eläinkunnan proteiinin lähteet ovat laadukkaampia kuin kasviskunnan proteiinilähteet. Kasvikunnan tuotteista yleensä puuttuu yksi tai useampi välttämätön aminohappo tai niitä on vähän. Kuitenkin kasvisruokavaliota noudattavat urheilijat voivat saada laadukasta proteiinia, jos tietävät mitä tekevät, ja osaavat esimerkiksi yhdistää eri kasvikunnan proteiinilähteitä siten, että yksittäisiä aminohappoja ei jää puuttumaan päivittäisestä saannista. Proteiinit koostuvat 20 aminohaposta, joista yhdeksän on elimistölle välttämättömiä. Proteiinin lähteet, jotka sisältävät runsaasti kaikkia 11 välttämätöntä aminohappoa pidetään laadukkaimpana. (Jäger ym. 2017.)

Proteiinien nauttimisella voi olla myös muita hyötyjä fitnessurheilijalle. Proteiinipitoisen ruokavalion tiedetään lisäävään kylläisyyden tunnetta ja energiankulutusta (Westerterp-Plantega ym. 2006) sekä se voi vähentää lihasmassan pienenemistä energiarajoituksen aikana (Phillips & Van Loon 2011; Churchward-Venne ym. 2013). Myös liiallisesta proteiinin saannista voi olla haittaa, vaikka Antonio ym. (2016) raportoivat, että 2,6–3,3 g proteiinia vuorokaudessa ei ole haitallista vaikutusta veren rasva-arvoihin tai munuaisten sekä maksan toimintaan. Liiallinen proteiinin saanti voi rajoittaa muiden tärkeiden energiaravintoaineiden saantia suuren kylläisyyden tunteen lisäävän vaikutuksen vuoksi. Esimerkiksi hiilihydraatit ovat erityisen tärkeitä fitnessurheilijan harjoittelussa.

Hiilihydraatit. Korkea hiilihydraattinen ruokavalio on tyypillistä urheilijan ruokavaliossa, kuitenkin erityisesti fitnesslajeissa hiilihydraattien määrä tulee olla urheilijakohtainen (Helms ym. 2014). Hiilihydraattien merkitys korostuu kestävyyslajeissa (Jäger ym. 2017), mutta niillä on tärkeä rooli myös fitnessurheilijan harjoittelussa. Lisäksi hiilihydraatit ovat tärkeitä keskushermoston ja aivojen toiminnalle (Thomas ym. 2016). Hiilihydraattien sisältämät ravintokuidut ovat myös tärkeitä suoliston normaalille toiminnalle (Lairon ym. 2005).

Voimaharjoitus, jossa tehdään 3–4 sarjaa ja 6–20 toistoa yhtä liikettä, elimistön pääasiallinen energianlähde on glykogeenivarastot. Glykogeenivarastojen koko on maksassa noin 80 grammaa ja lihaksissa 300–400 g, riippuen urheilijasta. (Kerksick ym. 2017.) Yksittäinen voimaharjoitus voi vähentää lihasten glykogeenivarastojen kokoa 24–40 % kohdelihaksessa (Slater & Phillips 2011). Glykogeenivarastojen pienentyminen riippuu harjoituksen kestosta, intensiteetistä ja kokonaiskuormasta. Glykogeenivarastojen pienentyminen voi vaikuttaa epäedullisesti urheilijan voimantuotto- ja suorituskykyyn. (Knuiman ym. 2015.) Glykogeenivarastot riittävät noin 1,5–3 tunnin kohtuutehoiseen harjoitukseen, jonka jälkeen suorituskyky heikkenee merkittävästi (Kerksick ym. 2008) sekä harjoituksen intensiteetti ja teho heikkenevät (Kerksick ym. 2017).

Vähäinen hiilihydraattien saanti voi ehkäistä glykogeenivarastojen täydentymistä ja se voi heikentää suorituskykyä (Helms ym. 2014). Hiilihydraattien nauttiminen yhdistettynä proteiinilisään voi ehkäistä glykogeenivarastojen tyhjentymistä harjoituksen aikana, vähentää lihasarkuutta ja edistää akuutteja ja pitkäaikaisia voimaharjoittelun vasteita. Glykogeenivarastot täyttyvät täydellisesti 24 tunnissa, mikäli hiilihydraattia nautitaan 8–12 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa. (Beelen ym. 2010; Kerksick ym. 2017.) Hiilihydraattien nauttiminen voimaharjoittelun aikana hidastavat glykogeenivarastojen tyhjentymistä ja säästävät lihasproteiinien hajottamista. (Haff ym. 2003) Fitnesslajeissa hiilihydraattien optimaalinen saanti määräytyy harjoituskauden mukaan (Helms ym. 2014; Spendlove ym. 2015). Kilpailukaudella, jolloin tarkoituksena on vähentää energiansaantia, yleensä ensimmäisenä vähennetään hiilihydraateista (Helms ym. 2014). Kuitenkin on otettava huomioon, että alhainen hiilihydraattien saanti voi heikentää harjoittelun tehoa (Kerksick ym. 2017), mikä taas voi vähentää harjoituksen aiheuttamaan energiankulutusta. Tästä seuraa alhaisempi treenin intensiteetti ja energiankulutus ja dieetissä voi syntyä tasannevaihe. Hiilihydraattien riittävä saanti on myös tärkeää harjoittelukaudella. Liian vähäisestä

hiilihydraattien saannista alentunut intensiteetti voi ehkäistä riittävän harjoitusadaptaatioiden saavuttamista ja tämän seurauksena harjoituksessa syntyy tasannevaihe.

Rasvat. Ravinnon rasvat ovat tärkeitä elimistön normaalille toiminnalle (Thomas ym. 2016). Rasvat jaetaan kolmeen eri luokkaan: tyydyttyneisiin, kertatyydyttymättömiin ja monityydyttymättömiin rasvahappoihin (ACSM ym. 2000). Omega-3 ja omega-6 ovat välttämättömiä rasvahappoja, joita suositellaan noin 1,6 ja 1,1 grammaa vuorokaudessa. Kehonrakentajilla on havaittu ruokavalion rasvansaannin sisältävän verrattain suuren osuuden tyydyttynyttä rasvaa (Spendlove ym. 2015). Yleinen suositus on, että tyydyttyneiden rasvan osuus päivittäisestä kokonaisrasvan saannista ei tulisi ylittää yli 10 % (Thomas ym. 2016).

Rasvan saannin merkitystä yleensä aliarvioidaan urheilijoilla. Riittävä rasvansaanti on havaittu olevan yhteydessä normaaliin elimistön hormonisäätelyjärjestelmän toimintaan. (Helms ym. 2014.) Lisäksi vähäinen rasvansaanti on havaittu heikentävänä rasvaliukoisten vitamiinien sekä välttämättömien rasvahappojen imeytymistä (Lower 2014). Kilpailukaudella energiasaantia rajoitetaan vähentämällä hiilihydraattien- ja rasvansaantia (Mitchell ym. 2017). Suomalaisilla fitnessurheilijoilla rasvansaanti oli ennen kilpailudieettiä keskimäärin 64 g / vrk. Vastaavasti kilpailudieetillä rasvansaanti oli noin 53 g / vrk ja palautumisjaksolla 60 g / vrk. (Hulmi ym. 2017.) Urheilijoille suositellaan rasvan määräksi 0,5–1,0 grammaa painokiloa kohden riippuen harjoituskaudesta (Kreider ym. 2010).

4.6.2 Lisäravinteet

Lisänravinteita markkinoidaan suorituskykyä tehostavina valmisteina. Niiden käyttö on yleistä urheilijoiden keskuudessa. (Williams 2005.) Myös kehonrakentajien on raportoitu käyttävän paljon erilaisia lisäravinteita (Helms ym. 2015). Spendlove ym. (2015) raportoivat kehonrakentajien käyttävän aminohappo- sekä proteiinijauhoja, -pillereitä ja -nesteitä. Myös vitamiinilisiä käytetään yleisesti ja vitamiinien vuorokausittaiset saantisuositukset yleensä ylitetään moninkertaisesti. (Spendlove ym. 2015.) Lisäravinteet ovat nimensä mukaisesti lisä urheilijan ruokavalioon, eivätkä ne korvaa laadukasta ruokavaliota. Suurin osa markkinoilla olevista lisäravinteista ovat hyödyttömiä urheilijalle. Vain harvan lisäravinteen käytöstä on tieteellistä näyttöä, että ne edistäisivät urheilijan suorituskykyä ja/tai palautumista. (Kreider ym. 2010). Käsittelen seuraavaksi niitä lisäravinteita, joista voisi olla tutkimusnäytön perusteella hyötyä fitnessurheilijalle.

Palautusjuoman lihasproteiinisynteesiä sekä lihasmassaa lisäävästä vaikutuksesta voimaharjoituksen jälkeen on vahvaa näyttöä (Phillips ym. 2009; Reidy ym. 2013; Schoenfeld ym. 2013). Palautusjuoma tulee olla osa päivittäistä ruokavaliota jokaisella fitnessurheilijalla. Palautusjuoman voi mahdollistaa nopeampaa palautumista harjoituksesta (Hulmi ym. 2010) ja täten mahdollistaa esimerkiksi tiheämpää harjoittelua. Proteiinilisän nauttiminen voimaharjoittelun yhteydessä parantaa kehon koostumusta (Cermak ym. 2012) ja Schoenfeld ym. (2013) meta-analyysin mukaan palautusjuoma suhteutettuna päivittäiseen kokonaisproteiininsaantiin näyttää parantavan kehon koostumusta. Pproteiinin nauttiminen harjoituksen jälkeen voi edistää rasvamassan vähentymistä verrattuna hiilihydraattien tai proteiinin ja hiilihydraatin yhdistelmään (Hulmi ym. 2015). Palautusjuoma tulee sisältää 20–40 grammaa laadukasta proteiinia (Jäger ym. 2017). Hiilihydraattien määrä riippuu käytetystä harjoituksen tehosta, sillä glykogeenivarastot tyhjenevät 24–40 % kohdelihaksessa riippuen harjoituksen tehosta (Slater & Phillips 2011). Sopiva hiilihydraattien määrä voi olla 0–40 grammaa.

Aminohappojen kuten haaraketjuisten (BCAA) tai välttämättömien aminohappojen (EAA) sekä hiilihydraattien nauttiminen harjoituksen yhteydessä on melko suosittua. Bird ym. (2006) tutkivat EAA ja hiilihydraattilisän vaikutusta hormonitasapainoon ja lihaskasvuun voimaharjoittelun yhteydessä aloittelijoilla. Tutkijat havaitsivat, että EAA ja hiilihydraattilisä harjoituksen aikana nautittuna voi lisätä lihaskasvua enemmän kuin pelkkä EAA tai hiilihydraattilisä. Aminohappojen ja hiilihydraattilisän nauttimisesta voi olla hyötyä fitnessurheilijalle, erityisesti kilpailudieetillä. (Dudgeon ym. 2016; Kerksick ym. 2017).

Kreatiinia on tutkittu erittäin paljon. Elimistö tuottaa kreatiinia noin gramman päivässä. Kreatiini varastoituu pääasiassa lihaksiin. (Cooper ym. 2012). Kreatiini on mahdollisesti tehokkain lisäravinne kehittämään urheilijan suorituskykyä ja lisäämään lihasmassaa (Kreider ym. 2010). Kreatiinin on havaittu parantavan suorituskykyä keskimäärin 3 % kovatehoisissa alle 30 sekunnin suorituksissa (Branch 2003; Kreider 2003). Se myös lisää tehdyn työn määrää 5–15 % intervalliharjoituksessa (Kreider 2003). Lisäksi kreatiini parantaa maksimivoiman kehittymistä keskimäärin 8 % ja lihaskestävyyttä 14 % (Rawson & Volek 2003). Kreatiini lisää kehonpaino ja/tai kehon rasvatonta massaa yhdistettynä voimaharjoitteluun. Painonlisäys on yleensä ollut noin 1–2 kg enemmän kuin kontrolleilla 4–12 viikon aikana (Kreider 2003; Kreider ym. 2010). Kreatiinin saanniksi suositellaan 3–5 grammaa vuorokaudessa palautusjuoman yhteydessä (Kreider ym. 2010).

Beta-alaniini on aminohappo joka yhdessä histidiniinin kanssa muodostaa karnosiinia. Karnosiini on elimistön happoemästasapainon puskuroijana toimiva peptidi. Lihasten karnosiinipitoisuutta voidaan lisätä nauttimalla beta-alaniinia. (Saunders ym. 2016.) Beta-alaniinista voi olla hyötyä fitnessurheilijalle. Beta-alaniinin hyöty on paras lyhytkestoisissa 60–240 sekunnin kovatehoisissa suorituksissa. Sen hyöty perustuu happoemästasapainon ylläpitämisessä suorituksen aikana. (Hobson ym. 2012.) Beta-alaniini on raportoitu parantavan Wingaten polkupyörätestin työmäärää 6,4 g / vrk nauttimisella neljän viikon ajan (de Salles Painelli ym. 2014) Beta-alaniinin suositeltava vuorokausiannos on noin 3 grammaa (Saunders ym. 2016).

Kofeiinin on todettu lisäävän energiankulutusta ja parantavan suorituskykyä sekä valppautta ja tarkkaivaisuutta (Kreider ym. 2010). Kofeiinin on myös havaittu parantavan lihassolujen rekrytointia ja supistumiskykyä (Tarnopolsky & Cupido 2000) ja suorituskykyä kovatehoisissa intervallisuorituksissa sekä mahdollisesti voimantuottokykyä. Sopiva määrä kofeiinia on 3–6 mg/kg 30–60 minuuttia ennen suoritusta (Kreider ym. 2010).

5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Fitnessurheilun kilpailija- ja harrastajamäärät ovat lisääntyneet viime vuosina. Vuodelle 2018 fitnessurheilun lajimäärää kasvaa kahdella lajilla, ja uutena lajina tulevat bodybuilding ja wellness fitness. Vuotuinen kilpailijamäärän kasvuvauhti on ollut noin 33 % vuoden 2015–2017 aikana. Vuonna 2017 Suomen Fitnessurheilu ry:n virallisten kilpailijasopimusten määrä oli 1593, kun taas vuonna 2016 kilpailijamäärä oli 1232. SFU:n tavoitteena on pysyä kehityksessä mukana ja kasvattaa toimintaa suunnitelmallisesti ja tavoitteellisesti. (SFU 2017)

5.1 Suomen Fitnessurheilu ry.

Suomen Fitnessurheilu ry. on Suomen Olympiakomitean valtakunnallinen jäsenjärjestö. Suomen Fitnessurheilu ry kuuluu eurooppalaiseen liittoon, EBFF (European Bodybuilding and Fitness Federation) sekä kattojärjestöön kansainväliseen IFBB eli International Federation of Bodybuilding and Fitness. Suomen Fitnessurheilu ry. noudattaa kansainvälisen International Federation of Bodybuilding and Fitness -liiton (IFBB) sääntöjä. Lisäksi Suomen Fitnessurheilu ry. noudattaa kaikissa toiminnassaan Suomen urheilun eettisen keskuksen (SUEK ry) voimassaolevia säännöksiä. Yhdistyksen tarkoituksena on fitnessurheilun ylläpitäminen ja kehittäminen Suomessa sekä toimia seurojensa (tiimien) valtakunnallisena yhdistyksenä, aatteellisena järjestönä ja yhdyssiteenä sekä fitnesslajien lajiliittona. (SFU 2017.)

Suomen Fitnessurheilu ry:n alaisia kilpailulajeja ovat naisilla vuonna 2018; fitness, bikini fitness, body fitness, women’s physique ja wellness fitness. Vastaavasti miesten lajeja ovat bodybuilding, classic bodybuilding ja men’s physique. Suomen Fitnessurheilu ry:n on vuosittain mukana järjestämässä merkittävää kansainvälistä kutsukilpailua, Ben Weider Legacy Cup –kilpailua, joka järjestetään syksyisin Nordic Fitness Expo -tapahtumassa. (SFU 2017.)

5.2 Valmentajakoulutus

Suomen Fitnessurheilu ry:n koulutustoimintaan kuuluvat lajiosaamiskoulutukset, tiimien ja valmentajien koulutuspäivät ja valmentaja- sekä tuomarikoulutukset. Tiimien ja valmentajien koulutuspäivät järjestetään kaksi kertaa vuodessa, joko kevään tai syksyn kilpailukauden alussa. Valmentajakoulutukset painottuvat syksylle ja keväälle. Koulutustoimintaa ohjaa

toiminnanjohtaja yhdessä hallituksen kanssa. (SFU 2017.) Suomen Fitnessurheilu ry. ja Suomen Urheiluopisto solmivat yhteistyösopimuksen vuonna 2016, joka mahdollisti koulutusjärjestelmän suunnittelun, käytännön toteuttamisen ja ammattitaitoisen kouluttajahenkilökunnan. Syksyllä 2016 järjestettiin ensimmäinen I-tason Fitnessvalmentajakoulutus Vierumäellä. (SFU 2017.)

Suomen Fitnessurheilu ry:n valmentajakoulutusjärjestelmä pohjautuu suomalaiseen valmennusosaamisen malliin ja urheilijakeskeiseen valmennusfilosofiaan. Koulutusjärjestelmä on suomalaisen valmentaja- ja ohjaajakoulutuksen mukainen, pois lukien taso 1, jota ei käytännössä ole. VOK 1 mukainen koulutus käsittelee pääsääntöisesti lasten ja nuorten urheilua ja liikuntaa. (Suomen Olympiakomitea 2012). Suomen Fitnessurheilu ry:n alaiset kilpailut ovat kielletty alle 18-vuotiailta ja urheilijat ovat pääsääntöisesti aikuisurheilijoita. Tästä syystä koulutusjärjestelmä keskittyy aikuisurheilijoiden valmentamiseen. Suomen Fitnessurheilu ry. järjestää yhdessä Suomen Urheiluopiston kanssa I- ja II-tasokoulutukset sekä vuonna 2019 alkaen Fitness Valmentajan ammattitutkinnon. (SFU 2017.)

5.3 Maajoukkuetoiminta

Maajoukkuejärjestelmä mahdollistaa urheilijan osallistumisen suoraan kansainvälisiin arvokilpailuihin, ilman karsintamenettelyä. Maajoukkueeseen valitaan menestyneimmät urheilijat. Maajoukkueelle järjestetään erilaisia koulutustilaisuuksia ja lajitaitoleirejä sekä luodaan resursseja täyspainoiselle harjoittelulle ja lajissa menestymiselle kansainvälisissä kilpailuissa. (SFU 2017.)

5.4 International Federation of Bodybuilding and Fitness

IFBB on perustettu 1946 Ben ja Joe Weiderin toimesta. IFBB:hen kuuluu yhteensä 196 maata. IFBB on osa kansainvälisten urheilulajijärjestöjen katto-organisaatiota, SportAccordia. IFBB kuuluu WADA:an (World Anti-Doping Agency) ja kaikki kilpailut kuuluvat WADA:n antidopingsäännöstön alaisuuteen. IFBB on myös Pan American Sports Organization (PASO), ja Olympic Committee of Asia (OCA) organisaatioiden tunnustama urheilujärjestö. IFBB on tunnustettu urheilulajiksi yli 90 maassa kansallisen olympiakomitean toimesta. IFBB järjestää yli 2000 paikallista, kansallista, alueellista ja maantieteellistä sekä maailman mestaruuskilpailua vuosittain. (IFBB 2017.)

6 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

Fitnessurheilijalle on tärkeää sovittaa harjoittelun määrä vastaamaan energiansaantia harjoituskauden mukaan (Isola 2017). Periodisaatiolla ja ohjelmoinnilla tarkoitetaan harjoituksen muuttujien, kuten intensiteetin, volyymin ja tiheyden suunnittelua. Voimaharjoituksen ohjelmoinnin tarkoituksena on optimoida akuutit harjoitusvasteet eri aikavälillä kuten viikon ja kuukausien aikana sekä vuosien ja koko urheilijan uran aikana. Yleisesti harjoittelun ohjelmoinnilla pyritään myös ajoittamaan kilpailussa vaadittava suorituskyky oikeaan aikaan ja välttämään harjoitteluvasteiden taantumista sekä ehkäisemään ylirasitusta tai -kuntoa. (Fleck & Kraemer 2014, 258; Rhea ym. 2004).

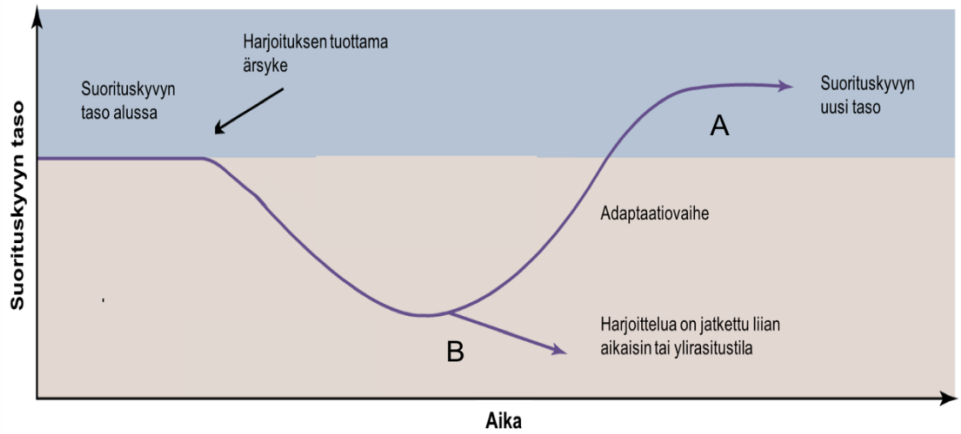
Harjoitusohjelman jatkuessa pitkään saman sisältöisenä, kehittyminen pysähtyy. Osa voi myös saavuttaa oman geneettisen maksiminsa voiman kehittymisessä. (Fleck & Kraemer 2014, 258.) Urheilijan on myös mahdoton ylläpitää fyysisiä ja psyykkisiä ominaisuuksia koko vuoden, joten myös tästä syystä harjoittelua tulee ohjelmoida (Bompa & Haff 2009, 128). Voimaharjoittelun ohjelmointi näyttää kasvattavan tehokkaammin lihasmassaa, kun ei-ohjelmoitu harjoitusohjelma (Rhea ym. 2004; Monteiro ym. 2009). Willoughbyn (1993) mukaan harjoitusohjelman ohjelmointi 16 viikon aikana lisää sekä ylä- että alavartalon voimaa merkittävästi verrattuna tasaisen volyymin harjoitusohjelmaan. Harjoitusohjelman ohjelmointi on havaittu lisäävän harjoitteluun vaihtelua ja ehkäisevän kehityksen taantumista (Harries ym. 2015). Fitnessurheilussa ei kuitenkaan ole kyse maksimaalisesta suorituskyvystä, joten voi olla, että perinteiset peridiosaatiomallit eivät sellaisenaan ole käyttökelpoisia fitnessurheilijalle.

Kun voimaharjoitusohjelma on ohjelmoitu oikein, urheilija adaptoituu vaihtuviin ärsykkeisiin ja urheilija kehittyy. Harjoitusohjelma jaetaan makrosykliin, mesosykliin ja mikrosykliin tai jopa olympiadiadiin. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 3, 107.) Olympiadiadilla tarkoitetaan 4 vuoden harjoitusjaksoa, mikä kattaa harjoittelun seuraaviin Olympialaisiin. Makrosyklillä tarkoitetaan yleensä noin puolesta vuodesta vuoteen pituista ajanjaksoa. Mesosyklillä 1–3 kuukauden ja mikrosyklillä tarkoitetaan viikon pituista ajanjaksoa. Harjoittelu voidaan jakaa myös vuositasolla peruskuntokauteen tai harjoituskauteen, kilpailun valmistavaan kauteen ja kilpailukauteen sekä ylimenokauteen. (Zatriorsky & Kraemer 2006, 107; Turner 2011; Bompa & Haff 2009, 127). Kilpaileminen ja intensiivinen harjoittelu aiheuttavat kumuloituvaa kuormittumista elimistölle. Jos stressi jatkuu liian pitkään, palautuminen heikkenee ja

urheilija voi joutua ylirasitustilaan. Suunniteltu palautumisjakso, jossa harjoittelu on selvästi kevyempää, mahdollistaa urheilijan valmistautumisen seuraavaan kilpailukauteen. (Bompa & Haff 2009, 128–154). Välttääkseen ylirasitustilaa ja varmistaakseen jatkuva kehittyminen voimaharjoittelua on ohjelmoitava. Harjoituksen volyymia tulee nostaa joka viikko, jotta ylikuormitusperiaate toteutuu ja tietyn väliajoin harjoittelua on taas kevennettävä (Schoenfeld 2016, 125). Kun harjoituksen intensiteettiä nostetaan jokaisessa mikro- tai mesosyklissä suuremmaksi, vuositasolla kokonaisvolyymi kasvaa nousujohteisesti. Tätä voidaan muuttaa erilaisilla lihasryhmäjaoilla.

Harjoituksen tärkein tehtävä on aiheuttaa harjoitusvasteita, jotka kehittävät urheilijaa kohti tavoitteitaan. Tämä vaatii harjoitusohjelman tarkkaa suunnittelua ja toteutusta. Hyvin suunniteltu voimaharjoitusohjelma sisältää riittävää ärsykettä, nousujohteisuutta ja se on lajinomaista sekä yksilöllisesti suunniteltu. Perusedellytyksenä kehittymiselle on, että kuormitus on jokaisella harjoituskerralla suurempaa kuin mihin lihas on tottunut. Tätä kutsutaan ylikuormitusperiaatteeksi. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 4-15.)

Superkompensaatio-teorian mukaan yksittäisessä harjoituksessa tulee tuottaa elimistölle riittävän suuri ärsyke, joka aiheuttaa suorituskyvyn hetkellisen alenemisen (Kuva 12). Riittävän levon jälkeen suorituskyky paranee. Mikäli harjoitukset toteutetaan liian usein, ilman että urheilija ehtii palautumaan edellisestä harjoituksesta – superkompensaatiota ei pääse tapahtumaan ja suorituskyky jää alhaisemmalle tasolle. Mikäli harjoitukset suoritetaan liian harvoin tai ärsyke ei ole riittävän suuri, superkompensaatiota ei myöskään tapahdu. (Schoenfeld 2016 124–125)



KUVA 12. Yksittäisen voimaharjoituksen aiheuttama ärsyke. (Harjoittelun aiheuttama hetkellinen suorituskyvyn heikkeneminen, optimaalisen levon seurauksena suurempi superkompensaatio ja suorituskyky, Superkompensaatio (A), ylirasitustila (B), Schoenfeld 2016, 124)

Harjoitusohjelma tulee suunnitella niin, että harjoitusten välillä on optimaalinen palautumisaika ja harjoituksessa käytetään optimaalista kuormitusta. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 10-12; Bompa & Haff 2009, 8-11) Yleensä kilpailujen lähestyessä, noin 1-3 viikkoa ennen kilpailua, harjoittelua kevennetään huomattavasti. Tarkoituksena on palautua kovasta harjoittelusta ja mahdollistaa suorituskyvyn kehittyminen huippuunsa kilpailuihin. (Bompa & Haff 2009, 188-191).

6.1 Eri periodisaatiomallit voimaharjoittelussa

Erilaisia harjoituksen ohjelmointimalleja on olemassa useita (Issurin 2010). Perinteisen urheiluvalmennuksen harjoituksen ohjelmoinnin mukaan kilpailujen lähestyessä harjoittelun intensiteetti kasvaa ja volyymi pienenee (Turner 2011). Tätä kutsutaan lineaariseksi periodisaatiomalliksi. Tyypillisesti voimaharjoittelun ohjelmoinnissa lineaarisen mallin mukaisesti ohjelmoitu harjoitusohjelma sisältää ensin hypetrofisen tai voimakestävyyttä kehittävän mesosyklin. Seuraava on hermostollista maksimivoimaharjoittelua kehittävä mesosykli ja viimeisenä nopeusvoimaa kehittävä mesosykli. (Schoenfeld 2016, 125). Vaihtoehtoinen ohjelmoinnin malli on ei-lineaarinen periodisaatiomalli, jossa voimaharjoitus voi sisältää viikon tai kuukauden sisällä esimerkiksi voima-, kestävyys ja nopeusvoimaharjoittelua. (Helms ym. 2015; Schoenfeld 2016, 127). Ei-lineaarinen malli on havaittu kehittävän tehokkaammin lihaksen poikki-pinta-alaa harjoittelemattomilla naisilla, kun lineaarinen periodisaatiomalli (Kok ym. 2009). Harjoitelleiden miesten maksimivoimantuotossa on havaittu samankaltaisia tuloksia penkkipunnerruksessa (Rhea ym. 2002; Monteiro ym. 2009). On arvioitu, että ei-lineaarinen malli on tehokkaampi tapa kehittämään voimaa, koska harjoittelu sisältää enemmän vaihtelua, ja näin ollen ehkäisee elimistön adaptoitumista voimaharjoitteluun ja kehityksen taantumista. (Rhea ym. 2002.) Buford ym. (2007) raportoivat, että lineaarisella, ei-lineaarisella ja viikoittain vaihtuvalla periodiosaatiomallilla maksimivoima kasvoi yhtä paljon penkkipunnerruksessa ja jalkaprässissä. Tutkittavat olivat kokeneita harjoittelijoita mutta heitä pyydettiin olemaan harjoittelematta kahdeksan viikkoa ennen tutkimusta.

Ei-lineaarinen periodisaatiomalli voidaan siis jakaa vielä viikoittain vaihtuvaan periodisaatioon tai päivittäin vaihtuvaan periodisaatiomalliin. Lisäksi blokki periodisaatiomaalli luetaan myös ei-lineaariseksi periodiosaatiomalliksi. Blokki periodisointimallissa kehitettävää ominaisuutta harjoitetaan yhden viikon ajan. (Bartolomei ym. 2015). Näissä päivittäin tai viikoittain vaihtuvissa malleissa pyritään ehkäisemään urheilijalle syntyvää kumuloituvaa kuormittumista, koska harjoittelun intensiteetti ja volyymi vaihtelevat viikoittain tai päivittäin, eivätkä ne välttämättä lisäänny nousujohteisesti. Näissä malleissa harjoittelu voi pysyä mielekkäänä, koska vaihtelu on suurta. (Issurin 2010). Blokki periodisaatiomallissa harjoitettavat ominaisuudet on jaettu eri kategorioihin sen mukaan, mitä ominaisuutta kyseisellä ajanjaksolla on tarkoitus kehittää. Mesosykli voi sisältää useamman ajanjakson, blokin, jossa harjoitetaan tiettyä ominaisuutta. Yhden blokin pituus voi olla 1–6 viikkoa. (Bartolomei ym. 2015; Bompa & Haff 2009, 333). Blokit rakennetaan esimerkiksi niin, että aluksi harjoitetaan maksimivoimaa kaksi ensimmäistä viikkoa ja seuraava blokki sisältää nopeusvoimaharjoittelua, jotta harjoitusvaikutukset siirtyvät omaisuudesta toiseen mahdollisimman tehokkaasti (Bompa & Haff 2009, 333–334). Blokki periodisaatiomalli on yleensä lineaarinen, siten että harjoittelun kokonaisvolyymi kasvaa viikkojen edetessä. (Bartolomei ym. 2015). Verrattain uusi ohjelmointimalli on itsestään ohjautuva progressiivinen malli, päivittäin vaihtuva peridiosaatio, jossa urheilija voi oman tuntemuksen mukaan päättää esimerkiksi, tekeekö hän kyseisenä päivänä lyhyitä toistoja suurilla painoilla vai pienillä painoilla useita toistoja. (Mann ym. 2010)

Aloittelijoiden ei välttämättä tarvitse ohjelmoida voimaharjoitteluaan. Voima ja lihasmassa näyttävät kehittyvän aloittelijoilla, kunhan harjoitusohjelmaa noudatetaan. (Fink ym. 2016) Kokeneilla harjoittelijoilla näyttää voima kehittyvän tehokkaammin, kun voimaharjoittelua ohjelmoidaan (Baker ym. 1994; Hoffman ym. 2009; Monteiro ym. 2009), mutta myös parantavan kehonkoostumusta (Schoenfeld ym. 2016). Voi olla, että päivittäin vaihtuva itseohjautuva malli on tehokkain tapa parantamaan kehonkoostumusta ja kehittämään voimaa, mutta aiheesta ei ole kovin vahvaa näyttöä (Rhea ym. 2002; Eifler 2016; Schoenfeld ym. 2016). Tämä aihe kaipaa lisää tutkimuksia. Tärkeintä on kuitenkin, että harjoittelua ohjelmoidaan kokeneilla urheilijoilla.

Liitteen 1 mukaisen harjoituskauden voimaharjoitusohjelman mesosyklissä volyymi kasvaa lineaarisesti kahden viikon välein ensimmäisen neljän viikon aikana. Viidentenä viikkona

volyymin määrä hieman laskee. Harjoituksen intensiteetti suurenee esimerkkiohjelmassa viikoittain.

6.2 Kevyt viikko

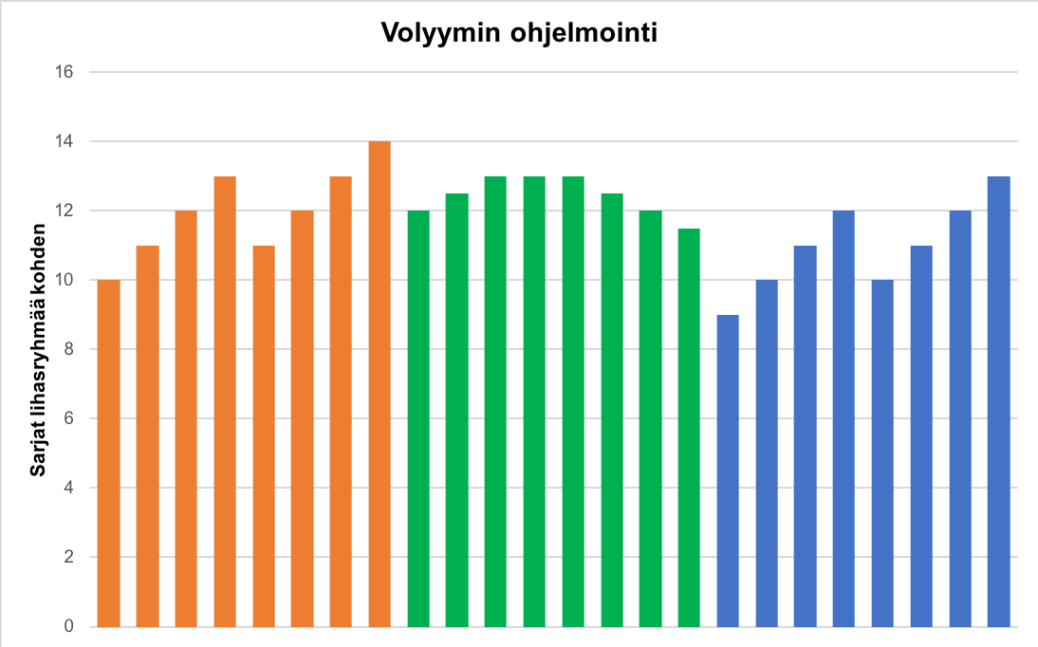
Lihas vaatii lepoa kasvaakseen. Yksittäisestä harjoituksesta palautuminen voi kestää noin viikon (Ahtiainen ym. 2011). Kevyet viikot, jossa joko intensiteettiä tai volyymiä vähennetään, voi edistää kehittymistä. Tutkimuksia aiheesta ei ole juuri saatavilla. (Schoenfeld 2016, 131). Voi olla, että fitnessurheilijalle on tärkeämpää volyymistä palautuminen. Bartolomei ym. (2017) tutkivat korkean harjoitusvolyymin ryhmän ja korkean intensiteetin ryhmän voimaharjoittelun aiheuttamia lihasarkuutta ja kiputiloja. Tutkimukseen osallistuneet 12 miestä olivat kokeneita voimailijoita, joista jokainen kykeni suorittamaan 1RM jalkakyykyssä 1,5 kertaisesti oman kehonpainonsa määrän. Tutkimuksen tuloksena oli, että ainoastaan korkean volyymin ryhmä koki harjoittelun jälkeen lihasarkuutta. Lihasarkuutta koettiin jopa 72 tuntia harjoituksen jälkeen ja heidän suorituskykynsä oli heikentyneenä 72 tuntia. Vastaavasti korkean intensiteetin ryhmä ei kokenut ollenkaan lisääntynyttä lihasarkuutta. Korkean volyymin ryhmällä nousi veren kortisolipitoisuudet akuutisti harjoittelun jälkeen, mutta ei korkean intensiteetin ryhmällä. Tämän tutkimustuloksen perusteella voidaan päätellä, että fitnessurheilijan tulee palautua nimenomaan harjoituksen volyymista eikä niinkään intensiteetistä, koska volyymi näyttää lisäävän elimistön katabolisia prosesseja.

6.3 Harjoituksen ohjelmointi fitnesslajeissa

Fitnessurheilun harjoittelun ohjelmointi aiheuttaa omat haasteensa ja se eroaa perinteisistä suorituskykylajeista. Vuositasolla harjoittelun ohjelmoinnissa tulee olla nousujohteisuutta, mutta kilpailu- ja ylimenokaudella ei todennäköisesti kannata tavoitella harjoittelun nousujohteisuutta verrattuna harjoittelukauden aikaisiin määriin. Todennäköisesti ei ole väliä millä periodisaatiomallilla harjoittelua ohjelmoidaan, vaan käytettävä malli tulee valita urheilijakohtaisesti. Fitnessurheilija hyötyy maksimivoimatasojen kehittämisestä, mutta perinteisen voima- ja teholajeista tutun lineaarisen voimaharjoittelun vuosijaksottelun käyttö ohjelmointimallina ei ole todennäköisesti järkevää.

Voimaharjoittelun osalta volyymi on todennäköisesti tärkein tekijä, jota tulee ohjelmoida. Aerobisen ja poseerausharjoittelun osalta tulee huomioida urheilijan kokonaiskuormitus.

Volyymi lasketaan toistot x sarjat x kuorma, joten mitä tahansa näistä volyymin osa-alueista kehitetään, volyymi kasvaa. Kuvassa 11 on esitetty hypoteettinen malli, kuinka harjoittelun volyymia voidaan vuositasolla ohjelmoida.



KUVA 11. Harjoitusvolyymin ohjelmointi

Harjoittelukaudella (oranssi) ensimmäisen 12 viikon aikana pyritään nostamaan harjoittelun intensiteettiä, samalla säilyttäen toistot ja sarjamäärät. Seuraavan 12 viikon aikana tavoitteena voi olla sekä toistojen että sarjamäärien kasvattaminen, mutta vastaavasti harjoittelun intensiteetti pysyy samana.

Kilpailukaudella (vihreä) ensimmäisen 12 viikon aikana pyritään kasvattamaan kuorman määrää, mutta samalla ylläpidetään toistojen ja sarjojen määrät samana. Kuitenkin kilpailudieetti alkaa hieman alhaisemmalla kokonaisvolyymin määrällä, kuin harjoittelukausi päättyi. Viimeisen 12 viikon aikana toistojen ja sarjojen kasvattaminen voi olla järkevämpää, kuin kuorman kasvattaminen, sillä maksimivoiman on havaittu vähenevän kilpailudieetin aikana ja yksi selittävä tekijä voi olla kehonpainon väheneminen. Volyymia pyritään kasvattamaan kilpailudieetin aikana, mutta todennäköisesti kilpailudieetin lopussa volyymia ei pysty enää kasvattamaan.

Ylimenokaudella (sininen) volyymin määrää vähennetään kilpailu- ja harjoituskauden aikaisista. Ensimmäisen 12 viikon aikana pyritään kasvattamaan kuormaa, mutta erityisesti toistojen määrä kannattaa olla alhainen, jotta harjoituksen intensiteetti pysyy korkeana.

7 HARJOITTELUKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO

Kehonkoostumuksen muokkaus vaatii aikaa ja harjoitusadaptaatiot tapahtuvat hitaasti, kuten fitnessurheilijoilla tehdyistä kilpailudieetin aikaisista ja jälkeisistä tutkimuksista voidaan todeta (Hulmi ym. 2017; Pardue ym. 2017; Trexler ym. 2017). Fitnessurheilussa lihamassan määrä on yhteinen tekijä kaikkien lajin välillä, vaikka lajien välillä on eroja. Lihasmassa tulee kehittää harjoittelukaudella, jolloin siihen on parhaat edellytykset ja voimantuottokyky sekä psyykkinen toimintakyky eivät ole heikentyneet ja hormonitasapaino ei ole muuttunut kilpailudieetin seurauksena (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017). Lisäksi energiansaanti on oltava riittävää harjoittelukaudella (Fagerberg ym. 2017). Optimaalisen lihaskasvun kannalta energiansaanti tulee olla arviolta 45–50 kcal / kg / vrk (Stark ym. 2012).

Poseerausharjoittelua tulisi tehdä paljon harjoittelukaudella, sillä uuden taidon oppimista kannattaa harjoitella levänneenä (Jaakkola 2010, 196). Kuitenkin poseerausharjoittelua tehdään pääasiassa vain kilpailukaudella (Rossow ym. 2013). Kilpailukauden aikainen palautumiskyvyn heikkeneminen voi haitata uuden taidon oppimista. Lisäksi uuden taidon oppiminen implisiittiselle tasolle vaatii runsaasti harjoittelua ja aikaa (Kalaja 2016). Poseerausharjoittelu tulee siis aloittaa hyvissä ajoin ennen kilpailua, jo harjoittelukaudella.

Kehonrakentajien on raportoitu syövän kuusi ateriaa päivässä tarkasti ruokavalion mukaisesti, mutta energiansaantia ei välttämättä lasketa niin tarkasti kuin kilpailukaudella. Yleisesti harjoittelukaudella syödään enemmän prosessoituja ruoka-aineita, kuten jäätelöä kuin kilpailukaudella. (Mitchell ym. 2017.)

7.1 Harjoittelukauden harjoittelu

Harjoituskauden harjoittelu tulee koostua pääasiassa voimaharjoittelusta, ja aerobista harjoittelua kannattaa tehdä harkiten. Voimaharjoittelun tavoitteena tulee olla optimaalinen lihasmassan kasvattaminen lajikriteerien mukaisesti. Voi olla, että kokeneella ja vuosia harjoitelleen fitnessurheilijan tulee harjoitella kaikki lihasryhmät tiheämmin kuin aloittelija. On raportoitu, että kaksi kertaa viikossa kaikkien lihasryhmien harjoittelu viikossa voi olla tehokkaampi kasvattamaan lihamassaa kuin kerran viikossa harjoittelu. (Schoenfeld ym. 2016). Kuitenkin neljä kertaa viikossa lihasryhmien harjoittelu voi olla jo liikaa (Fu ym. 2017). Yksi selittävä tekijä tälle voi olla harjoituksen jälkeisen lihasproteiinisynteesin aktiivisuuden lyhempi kesto kokeneella harjoittelijalla kuin aloittelijalla. Kokeneella

harjoittelijalla on havaittu voimaharjoituksen jälkeisen lihasproteiinisynteesin olevan koholla noin 10 tuntia, kun vastaavasti aloittelijalla se voi olla koholla jopa 50 tuntia harjoituksen jälkeen (Damas ym. 2015). Kokeneelle fitnessurheilijalle suositus on harjoitella ainakin kaksi kertaa viikossa kaikki lihasryhmät. Erityisesti heikkoja lihasryhmiä ja pienimpiä lihasryhmiä voi harjoitella useammin kuin kerran viikossa vaarantamatta urheilijan palautumiskapasiteettiä. (Helms ym. 2015)

Harjoittelukaudella ei välttämättä kannata tehdä aerobista harjoittelua ollenkaan, jotta lihaskasvu ei häiriinny aerobisen harjoittelun seurauksena (Wilson ym. 2012). Jos tavoitteena on harjoittelukaudella myös kehittää kestävyysominaisuuksia, kiertoharjoitteluna toteutettu voimaharjoittelu voi olla edullisempi tapa kehittää kestävyysominaisuuksia kuin aerobinen harjoittelu (Ortego ym. 2009). Kuitenkin kiertoharjoitteluna toteutettu voimaharjoitus voi kasvattaa harjoituksen volyymia, joten tämä on huomioitava harjoittelun ohjelmoinnissa. On myös raportoitu, että moninivelliikkeet kehittävät tehokkaammin maksimaalista hapenottokykyä kuin yksinivelliikkeet (Paoli ym. 2017). Mikäli tavoitteena on myös kehittää maksimaalista hapenottokykyä ja siten kestävyysominaisuuksia, harjoittelukaudella voi olla hyödyllistä tehdä mahdollisimman paljon raskaita moninivelliikkeitä. Harjoituksen vaihtelun lisäämiseksi kiertoharjoitteluna toteutettu voimaharjoitus voi myös kehittää kestävyysominaisuuksia.

Myöskään hetkelliseen uupumiseen saakka ei aina välttämättä kannata harjoitella. Yleisesti suositellaan, että hypetrofisessa voimaharjoittelussa kussakin harjoitussarjassa tehdään useita toistoja hetkelliseen lihasuupumiseen saakka. (Häkkinen 1990, 71). Lihasuupumiseen saakka harjoitelu ei välttämättä lisää lihaskasvua, vaan päinvastoin. Ferreira ym. (2017) tutkivat harjoittelua penkkipunnerruksessa lihasuupumiseen saakka. Johtopäätöksenä tutkijat arvioivat, että harjoittelu uupumiseen saakka voi aiheuttaa paljon lihasarkuutta ja lihassoluvaurioita lihaksissa, mutta se voi heikentää suorituskykyä jopa 72 tunniksi. Näin ollen, jos tarkoituksena on harjoitella lihasryhmä kolme kertaa viikossa, sen harjoittamiseksi ei kannata harjoitella jokaisessa viikon harjoituksessa uupumiseen saakka, sillä se voi heikentää viikon kokonaisharjoitusvolyymia. On myös ehdotettu, että uupumiseen saakka harjoittelu ei lisää lihaskasvua lihasproteiinisynteesin välityksellä, vaan tällöin kaikki aktiivinen lihasproteiinisynteesi käytetään pelkästään harjoittelun aiheuttaman lihassoluvaurioiden palautumiseen, eikä lihassolujen hypertrofiaan. (Phillips ym. 1999). Myös Davies ym. (2016) tutkimus tukee tätä hypoteesia, sillä tutkijat havaitsivat, että uupumiseen

saakka harjoittelu ei lisää voiman kehittymistä. Näiden tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että jos tarkoituksena on harjoitella lihasryhmä kolme kertaa viikossa, maksimissaan joka toisessa harjoituksessa kannattaa harjoittaa kyseinen lihasryhmä uupumiseen saakka. Tällöin viikon kokonaisvolyymi ei kärsi.

Harjoittelukaudella voimaharjoituksen tavoite tulee olla enemmän maksimivoiman kehittämistä kuin esimerkiksi kilpailukaudella, sillä maksimivoiman kasvulla ja lihaksen poikkipinta-alalla on havaittu yhteys (Frontera ym. 2000) ja lihaskasvun seurauksena myös voima yleensä lisääntyy (Fitts ym. 1991). Maksimivoimaa tulee myös pyrkiä lisäämään erityisesti, jos harjoituskautta on edeltänyt kilpailudieetti ja ylimenokausi. Kilpailudieetillä on raportoitu maksimivoiman heikkenemistä (Mäestu ym. 2010; Rossow ym. 2013), joten tällöin maksimivoiman kehittäminen on haastavampaa kuin harjoituskaudella. Yksi tekijä maksimivoiman heikkenemiselle kilpailudieetin aikana on todennäköisesti urheilijan kehonpainon aleneminen (Mero ym. 2010). On hyvä muistaa, että maksimivoimaharjoittelu on raportoitu kasvattavan samalla tavalla lihasmassaa kuin harjoittelu kevyemmällä intensiteetillä (Schoenfeld ym. 2016). Maksimivoima näyttää kasvavan tehokkaammin, kun voimaharjoituksessa käytetään suurta intensiteettiä (Moss ym. 1997; Mitchell ym. 2012).

Poseerausharjoittelua tulee tehdä ainakin kerran viikossa, lepopäivän jälkeisenä päivänä. Poseerausharjoittelusta voi olla myös hyötyä lihaskasvun kannalta, sillä Counts ym. (2016) raportoivat, että isometrinen lihastyö voi lisätä myös rasvatonta massaa samalla tavalla kuin kuorman kanssa suoritettu voimaharjoitus. Liitteessä 1 on kuvattu esimerkkiharjoitusohjelma.

7.2 Harjoittelukauden ruokavalio

Harjoittelukaudella fitnessurheilijan tulee saada riittävästi energiaa, jotta kehittyminen on mahdollisimman optimaalista. Riittävä energiaravintoaineiden saanti mahdollistaa harjoittelun adaptaatiot (Slater & Phillips 2011). Lihasmassa lisääntyy pitkäaikaisella ylensyömisellä, mutta samalla myös kehon rasvamassa lisääntyy (Dériaz ym. 1992). Fitnessurheilijoiden keskuudessa ylensyönti, niin sanottu bulkkaus on melko suosittua (Spendlove ym. 2015; Leaf & Antonio 2017). Bulkkauksen tarkoituksena on kasvattaa lihasmassan määrää syömällä reilusti, esimerkiksi yli 50 % päivittäisestä kulutuksesta. Bulkkauksen on havaittu lisäävän päivittäistä energiankulutusta, mutta energiankulutuksen nousuissa on havaittu suurta yksilöllistä vaihtelua (Levine 2007). Vähäisien tutkimustuloksien perusteella voidaan todeta, että bulkkauksen aiheuttama painonnousu on pääasiassa rasvamassaa. Kuitenkin silloin kun

energiansaanti on yli kulutuksen, kannattaa ylimääräinen energia ottaa proteiineista, sillä proteiinipitoisella ruokavaliolla näyttää olevan rasvamassan lisääntymistä ehkäisevä vaikutus. (Antonio ym. 2014.) Kuitenkin lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan, joiden perusteella voidaan antaa suosituksia urheilijoille.

Harjoittelukaudella energiansaatavuus on oltava riittävää, jotta harjoittelusta palaudutaan ja ruokavalio mahdollistaa kehittymisen. Energian saatavuudeksi suositellaan yli 45 kcal per rasvatonta painokiloa harjoittelukaudella, joka luo parhaat edellytykset suorituskyvylle. (Loucks ym. 2011). Optimaalista kehonpainonnousua fitnessurheilijalle ei ole juurikaan tutkittu. Lahjakkailla aloittelijoilla on raportoitu tehokkaalla ja tiheällä voimaharjoittelulla 1–3 kuukauden aikana jopa 1,5–2 kg/kk rasvattoman massan kasvua. (West & Phillips 2011). Urheilijan viikoittaiseksi painonnousuvauhdiksi suositellaan 250–500 g (Rozenek ym. 2002). Jotta tämä tavoite saavutetaan, urheilijan päivittäinen energiansaanti tulee olla 500–1000 kcal enemmän kuin energiankulutus (Rankin 2002). Rozenek ym. (2002) havaitsivat, että harjoittelemattomilla 2000 kcal ylensyönti päivittäin lisäsi 750 g rasvatonta kehonpainoa viikossa kahdeksan viikon aikana. Vastaavasti Kraemer ym. (2009) tutkimuksessa aloittelijoilla havaittiin noin 350 g rasvattoman kehonpainon nousua viikossa 12 viikon harjoittelujakson aikana. Garthe ym. (2011a) tutkivat eri lajien huippu-urheilijoilla positiivisen energiasaannin vaikutusta kehonkoostumukseen. Urheilijoiden rasvaton kehonpaino nousi ainoastaan noin 140 g viikossa. Näiden tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että aloittelijoilla kehon rasvaton paino nousee nopeammin kuin kokeneilla urheilijoilla. Lisäksi näyttää siltä, että mitä enemmän on harjoittelukokemusta, sitä hitaampaa rasvattoman kehonpainon kehitys on. Tätä tukee myös Alway ym. (1992) tutkimus, jonka mukaan kokeneet kehonrakentajat eivät saavuttaneet lihaskasvua puolen vuoden aikana. Aragon (2013) suosittelee harjoituskokemuksen mukaisesti maltillista painonnousua, joka mahdollistaa kehittymisen, mutta ei lisää juurikaan rasvamassan määrä (Taulukko 1).

TAULUKKO 1. Optimaalinen kuukausittainen painonnousu (Aragon 2013).

Harjoitustaso	Määritelmä	Kuukausittainen painonnousu ilman rasvamassan lisääntymistä
Vasta-alkaja	Alle 2 vuotta säännöllistä kuntosaliharjoittelua	1,0–1,5 % kehonpainosta (700 g – 900 g / kk)
Aloittelija	2–4 vuotta säännöllistä kuntosaliharjoittelua	0,5–1,0 % kehonpainosta (350 g – 700 g / kk)
Kokenut	Yli 4 vuotta säännöllistä kuntosaliharjoittelua	0,25 – 0,5 % kehonpainosta (200 g – 350 g / kk)

Naisilla voidaan odottaa saavuttavan painonnousun alarajat

8 KILPAILUKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO

Kilpailudieetin tavoitteena on optimaalisen kilpailukunnon saavuttaminen vähentämällä kehon rasvamassan määrää, samalla säilyttäen lajikriteerien mukainen lihasmassa mahdollisimman tehokkaasti (Bamman ym. 1993; Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Helms ym. 2014; Isola 2017). Kilpailudieetit on raportoitu kestävän noin 11–32 viikkoa (Mäestu ym. 2010; Kistler ym. 2014; Pardue ym. 2017). Lihasmassan säilyttäminen tulee olla fitnessurheilijan tärkein tavoite rasvamassan vähentämisen ohella kilpailudieetin aikana. Lihasmassan vähenemisen ehkäisemiseksi riittävän maltillinen painonpudotus ja korkeaproteiininen ruokavalio voivat olla avaintekijöitä. Kehonpaino ei välttämättä putoa lineaarisesti kilpailudieetin aikana vaan painonpudotuksessa on havaittavissa jopa ajoittain suurta jaksoittaista vaihtelua niin miehillä kuin naisilla (Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Halliday ym. 2016; Pardue ym. 2017).

Kilpailudieetillä elimistön hormonisäätelyjärjestelmässä tapahtuu epäedullisia muutoksia niin miehillä kuin naisilla (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017 Trexler ym. 2017 Pardue ym. 2017). Perusaineenvaihdunta on raportoitu hidastuvan (Rossow ym. 2013; Trexler ym. 2017; Pardue ym. 2017). Lisäksi voimantuottokyky heikkenee kilpailudieetin aikana (Rossow ym. 2013; Trexler ym. 2017; Pardue ym. 2017), mutta ei välttämättä kaikilla (Hulmi ym. 2017). Myös kehon koostumuksessa tapahtuu isoja muutoksia. Kehonpaino putoaa, rasvaton massa joko säilyy (Halliday ym. 2016) tai vähenee (Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Robinson 2015) tai pysyy samana riippuen kehon koostumus mittausvälineistä (Hulmi ym. 2017; Pardue ym. 2017).

8.1 Kilpailukauden harjoittelu

Fitnessurheilijat yleensä lisäävät kilpailudieetin edetessä aerobisen harjoittelun määrää, kun taas voimaharjoittelun määrä pysyy samana. Harjoittelun kokonaismäärään ja laatuun tulee kiinnittää huomioita kilpailudieetillä, koska palautumiskyky on todennäköisesti heikompaa kuin harjoittelukaudella (Helms ym. 2015). Aerobisen harjoittelun määrä ja laatu voivat vaikuttaa voimaharjoittelun aiheuttamiin positiivisiin vasteisiin (Wilson ym. 2012). Voimaharjoittelun tulee olla ohjelmoitua ja tavoitteellista lihaskasvua edistävää kilpailudieetin aikana, jotta lihasmassa säilyy (Isola 2017). Energiavajeessa on myös mahdollista saavuttaa lihasmassan kasvua, mutta tätä nähdään lähinnä harjoittelemattomilla,

aloittelijoilla sekä ylipainoisilla. (Helms ym. 2015; Isola 2017). Voimaharjoittelun tavoitteena kilpailudieetillä tulee olla lihasmassan ylläpito ja energiankulutuksen lisääminen.

Maksimivoiman on havaittu heikkenevän kilpailudieetin aikana (Rossow ym. 2013), mutta ei kaikissa tutkimuksissa (Hulmi ym. 2017). Myös muiden lajien urheilijoilla maksimivoiman on havaittu vähenevän energiavajeen aikana (Garthe ym. 2011b), mutta ei kaikissa tutkimuksissa (Huovinen ym. 2015). Kuitenkin maksimivoiman ylläpitäminen voi edesauttaa harjoittelukaudella saavutetun lihasmassan säilyttämistä. Maksimivoiman heikkenemiseen kilpailudieetin aikana voi myös vaikuttaa liian nopea painonpudotusnopeus. (Isola 2017.) Näin ollen kilpailudieetin aiheuttamaa lihasmassan vähenemistä voidaan ehkäistä todennäköisesti maksimivoimaa kehittävällä voimaharjoittelulla.

Rasvaton massa on havaittu vähenevän kilpailudieetin aikana miehillä ja naisilla (Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Robinson ym. 2015; Van der Ploeg ym. 2001). Toisaalta on myös raportoitu vain vähäistä rasvattoman massan vähenemistä (Halliday ym. 2016; Hulmi ym. 2017; Pardue ym. 2017). Rasvattoman massan vähenemiseen voi vaikuttaa voimaharjoittelun riittämätön tiheys. Robinson ym. (2015) arvioivat, että yksi syy miksi rasvaton massa väheni verrattain paljon kilpailudieetin aikana, oli seurausta liian vähäisestä voimaharjoittelun tiheydestä. Tutkittava harjoitteli keskimäärin kaikki lihasryhmät kerran viikossa, kun taas Rossow ym. (2013) ja Kistler ym. (2014) tutkimuksissa lihasryhmät harjoiteltiin kaksi kertaa viikossa. Lihaskokoon muutoksia kilpailudieetin aikana on tutkittu vähän. Voi olla siis hyödyllistä harjoitella kaikki lihasryhmät vähintään kaksi kertaa viikossa myös kilpailudieetin aikana. Voimaharjoittelun tiedetään kasvattavan lihaksen poikkipinta-alaa (Fonseca ym. 2014). Hulmi ym. (2017) tutkimuksen mukaan lihaskoko väheni vastus lateralis –lihaksessa, mutta ei triceps brachii lihaksessa 20 viikon kilpailudieetin aikana. Usean tutkimuksen perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että kilpailudieetillä myös lihasmassa voi vähentyä tai pysyä samana.

Toisena voimaharjoituksen tavoitteena tulee olla energiankulutuksen lisääminen. Voi olla järkevää pyrkiä lisäämään fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa energiankulutusta mieluummin voimaharjoittelun määrän lisäämisellä, ja täten harjoittelun volyymin ja tiheyden kasvattamisella, kuin aerobisen harjoittelun lisäämisellä. On näyttöä, että voimaharjoittelu säästää lihaksia dieetillä tehokkaammin kuin pelkkä aerobinen harjoittelu (Kraemer ym.

2009). Fitnessurheilijalle suositus on harjoitella lihasryhmät 2–3 kertaa viikossa kilpailukaudella (Helms ym. 2015).

Aerobinen harjoittelu voi aiheuttaa lihaskasvun häiriötä mikä voi hidastaa kehittymistä (Wilson ym. 2012). Se voi myös johtaa alentuneeseen lihasglykogeenivarastojen määrään ja näin ollen vaikuttaa heikentävästi voimaharjoittelun intensiteettiin ja harjoituksesta palautumiseen (Nader 2006). Fitnessurheilijan tulisi lisätä aerobista harjoittelua kilpailudieetillä ainoastaan silloin, kun voimaharjoitus tiheyden ja volyymin lisääminen ei ole enää hyödyllistä, vaikka aerobisen harjoittelun on raportoitu säästävän lihasmassan hävikkiä energiarajoituksen aikana ylipainoisilla (Weinheimer ym. 2010). Mikäli vain mahdollista, aerobinen ja voimaharjoitus tulee tehdä erillisinä päivinä, tai ainakin mahdollisimman kaukana toisistaan saman päivän aikana tehtäessä. Jos voima- ja kestävyysharjoitus tehdään samana päivänä, fitnessurheilijan näkökulmasta optimaalisinta voi olla suorittaa voimaharjoitus ennen kestävyysharjoitusta (Küüsmaa-Schildt ym. 2016).

Aerobisen laadulla on myös merkitystä, sillä HIIT-harjoittelu ei välttämättä aiheuta niin suurta lihaskasvun häiriötä kuin pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu (Wilson ym. 2012). Pitkäkestoinen matalatehoinen aerobinen harjoittelu voi kuitenkin jossain tapauksissa olla parempi vaihtoehto energiankulutuksen lisäämiseksi kilpailudieetillä kuin HIIT-harjoittelu. HIIT-harjoittelu voi olla hermostollisesti kuormittavampaa ja se voi saada aikaan haasteita urheilijan palautumisessa kilpailukaudella (Helms ym. 2015). Puolestaan pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu voi toimia aktiivisena palauttavana liikuntana, jonka on todettu olevan tehokkaampaa kuin passiivinen palautuminen, erityisesti voimaharjoituksen jälkeen suoritettuna (Monedero & Donne 2000). Pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu voi alentaa tehokkaasti keskushermoston aktiivisuutta harjoituksen jälkeen suoritettuna (Reilly & Ekblom 2005), kun taas HIIT-harjoittelu voi aiheuttaa voimakasta keskushermoston väsymistä (Buchheit & Laursen 2013). Aerobisen harjoittelun laatu ja määrä tulee sovittaa yksilöllisesti, riippuen fitnessurheilijan sen hetkisestä kuormituksen ja palautumisen tasosta.

Kilpailukauden harjoittelussa on tärkeää myös huomioida urheilijan kokonaiskuormitus. Kilpailudieetistä voi seurata tai se voi jopa vaatia ainakin hetkellisen ylirasitustilan, jotta lajikriteerien mukainen kilpailukunto saavutetaan (Isola 2017). Ylirasitustilassa elimistön palautumiskyky heikkenee, joka on seurausta harjoittelun ja levon välisestä epätasapainosta. Ylirasitustilasta (overreaching) voi seurata asteittain lisääntyvä väsymys ja suorituskyvyn

lasku. (Hynynen ym. 2006.) Pitkittyneestä ylirasitustilasta (overtraining) voi seurata pitkäkestoisempi ylikuntotila, joka aiheuttaa heikentynyttä palautumiskykyä, suorituskykyä ja lisää väsymystä sekä mielialan vaihteluja (Meeusen ym. 2012). Tämän vuoksi harjoittelua tulee ohjelmoida, jotta mahdollisen ylirasitustilan aiheuttamia epäedullisia vaikutuksia ehkäistään. Vaikka volyymissa on havaittu olevan annosvaste-suhde lihaskasvulle (Wernbom ym. 2007; Schoenfeld ym. 2017), liian suuri volyymi ei lisää lihaskasvua ja siitä voi seurata ylirasitustila (Amirthalingam ym. 2017). Tämän vuoksi yksilöllisen optimaalisen volyymin määrän ohjelmointi on tärkeää. Voi olla, että kilpailukaudella on järkevää vähentää volyymin määrää harjoituskauden aikaisesta volyymista, tai ainakaan volyymissä ei välttämättä kannata tavoitella niin suurta nousujohteisuutta. Lisäksi voi olla hyödyllistä toteuttaa kevyt viikko useammin tiheämmin kuin harjoittelukaudella. Puolestaan naiset voivat sietää tehokkaammin voimaharjoittelun volyymia lihassolutyyppijakauman välisen eron seurauksena verrattuna miehiin (Hunter ym. 2014). Suositeltava harjoituksen volyymi on 40–70 toistoa (Wernbom ym. 2007; Helms ym. 2014) tai 10 sarjaa tai enemmän lihasryhmää kohden viikossa (Schoenfeld & Grgic 2017).

8.2 Kilpailukauden ruokavalio

Valmistautuminen kehonrakennus- tai fitnesslajien kilpailuihin vaatii lajikriteerien mukaista kehon rasvamassan vähentämistä ja harjoittelukaudella saavutetun lihasmassan säilyttämistä. Tyypillisesti tämä toteutetaan yli 12 viikkoa kestävällä energiarajoitteisella ruokavaliolla ja voimaharjoittelulla sekä lisääntyvällä aerobisella harjoittelulla. (Helms ym. 2014; Halliday ym. 2016; Isola 2017.) Erilaisia ruokavaliomalleja painonpudotukseen on olemassa runsaasti (Aragon ym. 2017). Kehonrakentajilla on raportoitu kilpailudieetin ruokavalion sisältävän vähän energiaa, erittäin suuria määriä proteiinia (Spitler ym. 1980) ja erittäin vähän rasvaa (Lamar-Hilderbrand ym. 1989). Tyypillisesti hiilihydraattien saantia on rajoitettu ja ateriarytmi on voinut sisältää jopa 10 ateriaa päivässä (Steen 1991). Energiansaantia rajoitetaan aina kilpailuviikolle asti, jolloin yleensä harjoittelun määrää vähennetään selvästi ja toteutetaan tankkausviikko (Hulmi ym. 2017). Tätä kilpailuviikkoa kutsutaan fitnessurheilijoiden keskuudessa viimeistelyviikoksi, jonka tavoitteena on saavuutta paras mahdollinen ulkoinen olemus kilpailupäivänä (Helms ym. 2014).

Urheilijat valmistautuvat kilpailuihin usealla eri tavalla ja ruokavalion koostumus vaihtelee urheilijakohtaisesti (Helms ym. 2014). Yhtenä tekijänä ruokavaliomallien monipuolisuuteen

on se, että tieteeseen perustuvaa suositusta ei ole saatavilla (Halliday ym. 2016). Lisäksi tätä voi myös selittää se, että erilaisia painonpudotukseen suunnattuja ruokavaliomalleja on olemassa useita. Aragon ym. (2017) meta-analyysin mukaan kaikki ruokavaliomallit pudottavat painoa yhtä tehokkaasti ja niiden teho perustuu niiden aikaan saamaan energiavajeeseen (Taulukko 1). Sopiva ruokavaliomalli tulee valita urheilijakohtaisesti, sillä ruokavalioissa voi olla eroja esimerkiksi siinä, kuinka ne vaikuttavat urheilijan suorituskykyyn tai syömisen hallintaan (Aragon 2017).

TAULUKKO 2. Yhteenveto eri ruokavaliomalleista (Aragon ym. 2017)

Dieetin nimi	Lyhyt kuvaus	Kuinka se toimii
Vähähiilihydraattinen ruokavalio	Syödään vähemmän hiilihydraatteja kuin normaalisti	Saa aikaan energiavajeen
Ketogeeninen dieetti	Syödään erittäin vähän hiilihydraatteja	Saa aikaan energiavajeen
Vähärasvainen dieetti	Vältetään rasvapitoisia ruoka-aineita ja syödään pääasiassa proteiinia ja hiilihydraattia	Saa aikaan energiavajeen
Pätkäpaasto	Rajoitetaan syömistä, siten että syödään tiettynä kellonaikana vuorokaudesta	Saa aikaan energiavajeen
”Painonpudottajat” + muut pussikeittodieetit	Yleensä ruokailurytmi paranee ruoankäytön tarkkailun seurauksena	Saa aikaan energiavajeen
Paleo tai muu erikoinen ruokavalio	Syödään vain ei-prosessoitua ruokaa tai vältetään jotain ruoka-ainetta	Saa aikaan energiavajeen

Energiaravintoaineiden saantisuositukset poikkeavat harjoittelukauden ruokavaliosta.

Kilpailudieetillä rajoitetaan yleensä rasvansaantia ja erityisesti hiilihydraattien saantia. (Helms ym. 2014.) Yhteistä näille ruokavaliomalleille on se, että proteiininsaantia ei yleensä juurikaan vähennetä (Aragon ym. 2017). Proteiiniensaanti tulee olla riittävää, jotta mahdollistetaan lihasproteiinisynteesin aktivoituminen myös dieetillä. Taulukossa 3 on esitetty eri energiaravintoaineiden saantisuositukset kilpailudieetille. Hiilihydraattien määrässä on suosituksissa suurinta vaihtelua. Hiilihydraattien määrä riippuu kokonaisenergiansaannista (Helms ym. 2014).

TAULUKKO 3. Makroravinnejakauma kilpailudieetillä. (Jäger ym. 2017; Helms ym. 2014; Slater & Phillips 2011; Kreider ym. 2010).

Energiaravintoaine	Määrä per painokilo
Proteiini (g/kg)	2,3–3,1 g / kg[1]
Hiilihydraatit	4–7 g / kg*[2, 4]

Rasva (g/kg)	0,5–1,0 g / kg^3

Ruokavalion kokonaisenergianmäärä tulee sovittaa yksilöllisesti ja sitä tulee vähentää kilpailudieetin edetessä. Lähtökohtaisesti 500 kcal päivittäisestä energiavajeesta seuraa 0,5 kg painonpudotus viikossa (Hall ym. 2012). Ruokavalion laatuun tulee kiinnittää huomiota. Proteiinipitoisen ruokavalion tiedetään lisäävän päivittäistä energiankulutusta, lisäävän kylläisyyttä ja ehkäisevän lihasproteiinien hajottamista energiavajeessa (Westerterp-Plantega ym. 2006; Churchward-Venne ym. 2013). Päivittäistä energiansaantia tulee vähentää tietyn väliajoin, jotta kilpailudieetin edetessä painonpudotus on jatkuvaa (Robinson ym. 2015).

Voi olla, että painonpudotusvauhti tulisi olla lähempänä 0,5 % kehonpainosta kuin 1,0 % kehonpainosta, jotta kilpailudieetin aiheuttamilta epäedullisilta fysiologisilta vasteilta vältytään (Isola 2017). Garthe ym. (2011b) tutki huippu-urheilijoiden painonpudotusnopeuden vaikutusta kehonkoostumuksen ja fyysiseen suorituskykyyn. Hitaampi, 0,7 % kehonpainosta viikossa, painonpudotusryhmä säilytti tehokkaammin rasvatonta massaa kuin 1,4% kehonpainostaan viikossa pudottanut ryhmä. Hitaammalla ryhmällä myös yhdentoistonmaksimivoima parani tilastollisesti merkitsevästi penkkipunnerruksessa ja jalkakyykyssä. Myös 1,4 % viikossa pudottavalla ryhmällä tulokset näyttäisivät parantuneen, mutta parannus oli ainoastaan kyykyssä tilastollisesti merkitsevä. Pardue ym. (2017) fitnessurheilijamiehen painonpudotusnopeus oli 0,4 % viikossa ja rasvaton massa väheni ainoastaan noin 1 % kilpailudieetin aikana. Rossow ym. (2013) tutkimuksessa fitnessurheilijan miehen painonpudotusnopeus kilpailudieetillä oli 0,6 % viikossa kehonpainosta ja rasvaton massa väheni 21 %. Kistler ym. (2014) tutkimuksessa painonpudotusnopeus oli 0,7 % viikossa ja rasvaton massa väheni noin 32 % ja vastaavasti Robinson (2015) tutkimuksessa painonpudotusvauhti oli 1,0 % viikossa ja rasvaton massa väheni 43 %. Hulmi ym. (2017) tutkimuksessa naisfitnessurheilijoiden kehonpaino putosi 0,6 % viikossa. Riittävän maltillinen painonpudotusnopeus voi olla yksi selittävä tekijä rasvattoman massan ja lihasten poikkipinta-alan säilymiseen (Isola 2017). Painonpudotus näyttää olevan haastavampaa mitä vähemmän rasvamassaa on. Huovinen ym. (2015) tutkimuksessa havaittiin, että painonpudotus vähensi rasvatonta massaa enemmän miehillä, joilla oli alhaisempi rasvaprosentti. Voi olla järkevää ohjelmoida fitnessurheilijan dieettiä, sillä Aragonin (2013) suosituksen mukaan viikoittainen painonpudotusnopeus vaihtelee kehon rasvaprosentin mukaan. (Taulukko 4).

TAULUKKO 4. Painonpudotuksen määrä (Aragon 2013)

Rasvaprosentti	Painonpudotusmäärä
Yli 25 %	900 g–1400 g / viikossa
20–25 %	700–900 g / viikossa
14–19 %	500–700 g / viikossa
6–13%	200–500 g / viikossa
Alle 6 %	100–200 g / viikossa

Painonpudotukselle voi olla järkevää tehdä suunnitelma ja sitä tulisi ohjelmoida. Ruokavalion ohjelmoinnilla voi olla hyötyä, sillä energiavajeen ollessa liian suurta, menetetään usein myös lihasmassaa rasvakudoksen ohella (Leibel ym. 1995; Garthe ym. 2011; Trexler ym. 2014.) On havaittu, että paino putoaa nopeasti, jos rasvamassaa on paljon (Fothergill ym. 2016). Puolestaan on raportoitu, mitä vähemmän rasvamassaa on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä myös rasvaton massa vähenee painonpudotuksen aikana (Forbes 2000; Garthe ym. 2013; Huovinen ym. 2015). Painonpudotukselle voi olla siis järkevää ohjelmoida optimaalinen nopeus eri rasvaprosentin mukaan. Painonpudotuksen tulisi hidastua mitä lähemmäksi kilpailut ovat, koska oletettavasti urheilijan rasvaprosentti alenee kohti kilpailuja. Taulukossa 5 ja 6 on esitetty suuntaa antavat painonpudotusnopeudet miehille ja naisille eri rasvaprosentin mukaan.

TAULUKKO 5. Miesten optimaalinen painonpudotusnopeus (Garthe ym. 2013; Rossow ym. 2013; Kistler ym. 2014; Huovinen ym. 2015; Pardue ym. 2017).

Miehen rasvaprosentti	Painonpudotusnopeus
Rasvaprosentti 20 % <	1,0–1,5% kehonpainosta viikossa
Rasvaprosentti 20–10 %	0,7–1,3 % kehonpainosta viikossa
Rasvaprosentti 10–6 %	0,5–0,8 % kehonpainosta viikossa
Rasvaprosentti alle 6 %	0,3–0,6 % kehonpainosta viikossa

TAULUKKO 6. Naisten optimaalinen painonpudotusnopeus (Helms 2017)

Naisen rasvaprosentti	Painonpudotusnopeus
Rasvaprosentti 28 % <	1,0–1,5% kehonpainosta viikossa
Rasvaprosentti 27–20 %	0,7–1,2 % kehonpainosta viikossa
Rasvaprosentti alle 20 %	0,5–0,1 % kehonpainosta viikossa

Kilpailukaudella painonpudotuksen tasannevaihetta, jolloin painonpudotus pysähtyy, tulisi pyrkiä ehkäisemään. Elimistö voi sopeutua alhaiseen energiansaantiin ja täten painonpudotus voi pysähtyä. (Trexler ym. 2014). Tällaista tilaa kutsutaan adaptiiviseksi termogeneesiksi (Rosenbaum ym. 2003). Elimistö voi muuttaa toimintaansa taloudellisemmaksi energiavajeessa ja esimerkiksi liikkuminen voi vaatia vähemmän energiaa kuin ennen ja näin ollen painonpudotus voi hidastua (Rosenbaum ym. 2008). Yksi selittävä tekijä painopudotuksen pysähtymiseen voi olla myös fyysisen tiedostamattoman aktiivisuuden väheneminen. Tiedostamattomassa fyysisessä aktiivisuudessa on havaittu olevan noin 150–700 (Ravussin ym. 1986) tai jopa 2000 kilokalorin (Levine 2007) yksilöllistä vaihtelua.

Painonpudotuksen hidastumista, aineenvaihdunnan mukautumista energiavajeeseen, fyysisen tiedostamattoman aktiivisuuden vähenemistä ja hormonitasapainon epäedullisia muutoksia voidaan ehkäistä erilaisilla keinoilla kuten tankkauspäivillä, dieettitauoilla, vaihtelevalla energiansaannilla ja ruokavaliomallien vaihtelulla sekä kehittymisen seurannalla. Proteiinipitoinen ruokavalio itsessään lisää energiankulutusta, sillä proteiineilla tiedetään oleva voimakkain terminen vaikutus energiaravintoaineista (Aragon ym. 2017). Proteiinipitoisen ruokavalion on havaittu ylläpitävänä päivittäistä energiankulutusta painonpudotuksen aikana (Soenen ym. 2013).

Kehonrakentajilla tehdyssä kyselytutkimuksessa ilmeni, että tankkauspäiviä pidetään usein, erityisesti dieetillä. Tankkauspäivien tarkoituksena on suurentaa energiansaantia erityisesti hiilihydraateilla. Hiilihydraattien tankkauksella odotetaan saavan seuraavia hyötyjä, kuten glykogeenivarastojen täydentymistä, jotta harjoituksissa saadaan mahdollisimman hyvä suorituskyky. Lisäksi hiilihydraattitankkauksella odotetaan saavuttavan parempaa itsehillintäkykyä ja pyritään ehkäisemään elimistön mukautumista alentuneeseen energiansaantiin sekä sillä pyritään stimuloimaan painonpudotusta. (Mitchell ym. 2017.) Hiilihydraattitankkauksesta voi olla hyötyä kilpailudieetillä alentuneeseen hormonitasapainoon. Hulmi ym. (2017) raportoivat, että veren leptiinipitoisuus vähenee merkittävästi 20 viikon kilpailudieetin aikana naisfitnessurheilijoilla. Myös miehillä on raportoitu leptiinipitoisuuden laskua kilpailudieetin aikana (Rossow ym. 2013). Dirlewanger ym. (2000) tutkivat kolmen päivän energiavajeen jälkeisen tankkausruokavalion vaikutusta leptiinipitoisuuteen. Tutkijat raportoivat, että hiilihydraattitankkaus suurensi leptiinipitoisuutta 28 % ja samalla päivittäinen energiankulutus suureni 7 %. Vastaavasti

rasvatankkaus ei vaikuttanut veren leptiinipitoisuuteen. Alentuneella leptiinipitoisuudella on ruokahalua lisäävä vaikutus energiavajeessa (Kelesidis ym. 2010). On myös ehdottu olevan yksi selittävä tekijä dieetillä, miksi painonpudotus voi olla psyykkisesti haastavaa (Keys ym. 1950). Tämän vuoksi leptiinipitoisuuden väliaikainen nostaminen kilpailudieetin aikana hiilihydraattitankkauksella voi edesauttaa dieetillä onnistumisessa.

Myös epäsuoraa tutkimusnäyttöä tankkauspäivän toimivuudesta on olemassa, sillä Varady ym. (2011) tutkimuksessa havaittiin, että painonpudotukseen tai rasvamassan vähenemiseen ei ollut vaikutusta, vaikka yhtenä päivänä energiansaanti oli suurempaa verrattuna ryhmään, jolla oli tasainen energiansaanti koko ajan. Lisäksi sotilailla tehdyissä tutkimuksissa yksittäinen tankkauspäivä nosti elimistön anabolisten hormonien määrää merkitsevästi, kesken raskaan fyysisen kuormituksen (Alemany ym. 2008; Kyröläinen ym. 2008). Heikkinen (2014) tutki body fitness -lajia kulttuurisena ilmiönä fitnessurheilijoiden blogeja aineistona käyttäen. Heikkisen mukaan body fitness -kilpailijat odottivat malttamattomana tankkauspäiviä kilpailudieetillä. Tankkauspäivät koettiin muita päiviä mieluisimpana dieetin aikana.

Tankkauspäivinä voidaan syödä joko täsmällisesti ruokavalion mukaan tai ehkä yleisempi malli on suomalaisten fitnessurheilijoiden keskuudessa, että samana päivänä syödään myös vapaasyöntiateria. Vapaasyöntiaterioilla voidaan myös ehkäistä syömishäiriöiden syntyä, mitä on havaittu erityisesti kehonrakentajilla kilpailujen jälkeen (Walberg-Rankin ym. 1993; Van der Ploeg ym. 2001). Vapaasyöntiateria voidaan kokea eräänlaisena palkintona, kun ruokavaliota on noudatettu tarkasti esimerkiksi kuusi päivää (Isola ym. 2017).

Kilpailudieetillä syntynyttä tasannevaihetta painonpudotuksessa voidaan mahdollisesti myös ehkäistä dieettitauoilla. Dieettitauolla nostetaan energiansaantia yli kokonaisenergiankulutuksen sekä samalla vähennetään harjoittelun määrää. (Isola 2017.) Kilpailijan hormonitasapaino tiedetään muuttuvan epäedullisesti kilpailudieetin aikana ja sen palautuminen voi vaatia noin kolme kuukautta tai enemmän (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017). Selittävänä tekijöinä tälle hormonitasapainon muuttumiselle on pidetty kilpailudieetin aiheuttama energiavajetta ja suurta fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa kuormitusta (Isola ym. 2017). Alhainen energiansaanti voi olla myös selittävänä tekijä sille, että päivittäinen energiankulutus vähenee kilpailudieetin aikana (Trexler ym. 2017). Byrne ym. (2017) tutkivat dieettitaukojen vaikutusta kehonpainoon, kehon koostumukseen ja päivittäiseen

energiankulutukseen lihavilla miehillä. Tutkijat havaitsivat, että dieettitaukoryhmä pudotti 50 % enemmän kehonpainostaan ja kehon rasvan määrästään kuin tasaisen energiarajoituksen ryhmä. Lisäksi päivittäinen energiankulutuksen taso laski huomattavasti vähemmän dieettitaukoryhmällä kuin tasaisen energiarajoituksen ryhmä. Heikkoutena dieettitaukomenetelmässä voidaan pitää sitä, että se vie lähes tuplasti enemmän aikaa kuin tasainen energiarajoituksen dieetti. Tässä tutkimuksessa dieettitaukoryhmän dieetti kesti 31 viikkoa, puolestaan tasaisen energiavajeen ryhmän dieetti kesti 16 viikkoa. Toisaalta käytettävä aika tulee huomioida fitnessurheilijan valmennuksessa, sillä hyödyt voivat olla suuret dieetin onnistumisessa. Wing & Jeffery (2003) tutkivat kahden viikon dieetitauon vaikutusta 14 viikon painonpudotuksen aikana. Tutkijat raportoivat, että kahden viikon dieettitauolla ei ollut vaikutusta painonpudotuksen onnistumisessa. Dieettitauon hyödyllisyyttä tukee myös hiljattain tehty tutkimus miesfitnessurheilijalla, jonka paino nousi puolen vuoden kilpailudieetin aikana 0,2–0,3 kg, ja rasvaton massa väheni ainoastaan 0,9 kg DXA:lla mitattuna. Rasvaprosentti oli dieetin lopussa 5,1 %. (Pardue ym. 2017.) Dieettitauko voi olla järkevää toteuttaa 8–10 viikon välein.

Vaihtelevalla energiasaannilla voi olla hyötyä dieetillä. Tämä ajatus perustuu siihen, että on havaittu, että paino putoaa myös, jos energiarajoitus jää keskiarvoisesti viikon aikana vähäisemmäksi kuin viikon keskimääräinen energiankulutus. (Aragon ym. 2017.) Vaihteleva energiasaanti mahdollistaa korkeamman energiansaannin ajoittamisen harjoittelun ympärille, joka mahdollistaa mahdollisimman korkeatehoisen harjoittelun ja sillä voidaan ehkäistä glykogeenivarastojen tyhjentymistä harjoituksen aikana ja jälkeen. Tämä voi saada aikaan suuremman energiankulutuksen (Knuiman ym. 2015.) Vaihtelevasta energiansaannista ei ole suoranaista tutkimusnäyttöä fitnessurheilijoilla olemassa, mutta epäsuoran tutkimusnäytön mukaan vaihtelevasta energiansaannista voi olla hyötyä. Davoodi ym. (2014) vertaili kahta eri painonpudotusmenetelmää, jossa yksi ryhmä pudotti painoa vaihtelevalla energiasisältöisellä ruokavaliolla. Toisella ryhmällä oli, tavallinen, tasainen energiavaje. Tutkittavat olivat ylipainoisia. Vaihtelevalla ruokavaliolla pudottaneiden lepoenergiankulutus oli suurempaa tutkimusjakson jälkeen kuin klassisella energiavajeryhmällä. (Davoodi ym. 2014). Lisääntynyt energiansaanti kesken energiarajoituksen voi mahdollistaa hetkellisesti suurempitehoisempia harjoituksia, mikä voi puolestaan lisätä energiankulutusta. Voi olla siis järkevää suunnitella painonpudotusjakso niin, että energiamäärissä on vaihtelua dieetin aikana, mutta lisää tutkimuksia aiheesta vaaditaan.

Kehittymisen seurannalla voidaan mahdollisesti ehkäistä mahdollisen tiedostamattoman fyysisen aktiivisuuden vähenemistä. Erityisesti urheilijan päivittäistä aktiivisuutta seuraamalla voi saada selville mahdollisen aktiivisuuden vähenemisen. Aktiivisuusmittari mittaa henkilön liikkumista, yhdessä, kahdessa tai kolmessa suunnassa, jonka perusteella voidaan arvioida myös päivittäistä energiankulutusta (Bouten ym. 1997). Aktiivisuusmittarit voivat olla luotettavia mittaamaan suorituksen aikaista ja päivittäistä energiankulutusta verrattuna epäsuoraan kalorimetriin, mutta ne voivat yliarvioida energiankulutusta ylipainoisilla ja lihavilla miehillä (Dellava & Hoffman 2009).

8.3 Viimeistelyviikko

Kilpailudieetille kuuluu olennaisesti viimeistelyviikko, jonka tarkoituksena on kasvattaa lihaskokoa ja parantaa lihasten erottuvuutta. Viimeistely viikko suoritetaan kilpailuviikolla. Viimeistelyviikon tarkoituksena on kasvattaa kilpailijoiden lihasten kokoa ja erottuvuutta pääasiassa ravitsemuksellisin keinoin (Helms ym. 2014) ja myös harjoittelun intensiteettiä vähentämällä (Hulmi ym. 2017). Viimeistelyviikko yleensä toteutetaan vähentämällä nesteen saantia ja yrittämällä muuttaa elimistön elektrolyyttitasapainoa kivennäisainelisäravinteilla tai nestettä poistavilla lisäravinteilla sekä vaihtelemalla hiilihydraattien saantia. (Helms ym. 2014; Mitchell ym. 2017)

Viimeistelyviikolla nesteensaantia pyritään rajoittamaan, jotta se edistäisi ylimääräisen solunulkopuolisen nesteen poistumista ihon alta ja lihaserottuvuus sekä -koko olisivat mahdollisimman suuret kilpailijan astuessa lavalle (Hickson ym. 1990). Samaan vaikutukseen pyritään myös muuttamalla ravitsemuksellisesti kehon elektrolyyttitasapainoa (Bamman ym. 1993). Puolestaan kestävyyslajeistakin tutulla hiilihydraattien tyhjennys-tankkauksella lisätään hiilihydraattien määrää viimeistelyviikolla. Tällä pyritään kasvattamaan lihasten glykogeenivarastojen kokoa ja siten suurentamaan lihaskokoa kilpailupäiväksi. (Bamman ym. 1993; Spendlove ym. 2015). Viimeistelyviikosta ei ole juurikaan tieteellisestä tutkimusta saatavilla, mutta seuraavilla toimenpiteillä voi olla merkitystä fitnessurheilijan kilpailukuntoon.

Hiilihydraattien tankkaaminen ennen kilpailua voi olla hyödyllistä (Helms ym. 2014). Hiilihydraattitankkauksessa hiilihydraattien määrä on hyvä olla maltillinen, sillä glykogeenivarastojen koko ihmisellä tiedetään maksimissaan olevan 15 grammaa painokiloa

kohden (Acheson ym. 1988). Voimaharjoittelun määrää ei välttämättä kannata vähentää viimeistelyviikolla. Voimaharjoituksen tiedetään tehostavan glykogeenivarastojen täydentymistä kohdelihakseen. Esimerkiksi etenkin heikkojen lihasryhmien kokoa voi mahdollisesti kasvattaa harjoittelemalla niitä hiilihydraattitankkauksen yhteydessä. Urheilijasta riippuen hiilihydraattitankkaus kannattaa suorittaa joko alku- tai loppuviikosta.

Veden määrän rajoittaminen viimeistelyviikolla ei välttämättä ole järkevää. Veden määrä tulee säilyttää tasaisena koko viimeistelyviikon, koska lihakset sisältävät noin 20 % proteiineja ja noin 80 % vettä. Lyhytaikainen veden saannin rajoittaminen on raportoitu aiheuttavan nesteen kertymistä elimistöön eli nestepöhöä (Leaf ym. 1953). Veden määrän rajoittaminen on myös havaittu vähentävän elimistön nesteen kokonaismäärää, samalla myös lihasten veden määrää ja näin ollen lihasten kokoa. (Costill ym. 1976) Veden rajoittaminen voi haitata lihasglykogeenivarastojen täydentymistä. Yksi gramma lihasglykogeenia sitoo itseensä noin 2,7 g vettä, joten riittävä veden juonti on tärkeää viimeistelyviikolla, jotta glykogeenivarastot täyttyvät. Veden juonnissa tulee olla maltillinen, sillä liika vedensaanti voi johtaa vesimyrkytykseen tai hyponatremiaan, jotka ovat hengenvaarallisia tiloja. (Garigan & Ristedt 1999).

Suolan määrä tulee pitää tasaisena koko viimeistelyviikon ajan pois lukien kilpailupäivää. On raportoitu, että elimistö säätelee erittäin tarkasti suolatasapainoa. Rogacz ym. (1990) havaitsivat, että veren natriumpitoisuus pysyy muuttumattomana kuusi päivää, kun suolan saantia rajoitetaan. Joten suolan vähentämisestä voi olla enemmän haittaa kuin hyötyä, sillä suolan määrän vähentäminen on havaittu laskevan verenpainetta sekä se voi haitata lihasglykogeenivarastojen täydentymistä (Fotherby & Potter 1993; Buyck ym. 2000).

Kilpailudieetin on havaittu vähentävän verenpainetta (Rossow ym. 2013). Sen sijaan suolaisen ruoan nauttiminen on raportoitu suurentavan hetkellisesti verenpainetta (Farguhar ym. 2015). Monet kilpailijat ovatkin kertoneet, että kilpailudieetin loppuvaiheessa on vaikea saada pumppia aikaan pois lukien tankkauspäivänä tai heti sen jälkeen, jolloin energiamäärä, hiilihydraattien ja suolan saanti on yleensä suurempaa. (Helms ym. 2014) Pumpilla tarkoitetaan lihasten täyttymistä vedestä pääasiassa anaerobisen glykolyysin aiheuttaman laktaattipitoisuuden suurentumisen myötä. Kehonrakentajat tavoittelevat pumppia usein voimaharjoituksessa. Pumpissa olevassa lihaksessa osmoottinen paine lisääntyy ja tämä on ehdotettu olevan yksi mahdollinen lihaskasvun mekanismi. (Schoenfeld 2013). Verenpaineen

nostaminen kilpailupäivänä tulisi ehkä olla viimeistelyviikon tärkeimpiä tehtäviä. Tästä syystä suolaisen ruoan nauttimista noin 2 tuntia ennen kilpailuja voi olla järkevää. koska se nostaa verenpainetta ja voi mahdollistaa hyvän pumpin ja lihaspaineen sekä sitä kautta hyvän lihaskoon ja –erottuvuuden lavalla.

9 YLIMENOKAUDEN HARJOITTELU JA RUOKAVALIO

Kilpailuista palautuminen voi viedä fitnessurheilijalla 3–5 kuukautta tai enemmän (Hulmi ym. 2017; Pardue ym. 2017). Halliday ym. (2016) raportoivat, että body fitness -kilpailijan kuukautiset palautuivat 71 viikon kuluttua siitä hetkestä, kun ne olivat jääneet pois. Pardue ym. (2017) raportoivat, että classic bodybuilding -kilpailijan voimantuottokyky, perusaineenvaihdunnan taso, veren testosteroni ja t_3 -pitoisuudet eivät palautuneet viiden kuukauden aikana kilpailujen päättymisestä. Puolestaan Rossow ym. (2013) tutkimuksessa kestävyysominaisuudet ja voimaominaisuudet palauivat kahden kuukauden kuluttua kilpailuista. Lisäksi hormonitasapaino palautui kolmen kuukauden kuluttua kilpailuista.

Hulmi ym. (2017) tutkimuksessa havaittiin, että testosteronipitoisuus ei palaudu 20 viikon palautumisjakson aikana naisilla. Myöskään T_3 -pitoisuus ei palaudu kaikilla. Näiden tutkimusten perusteella voidaan todeta, että fitnessurheilijalla tulee olla palautumisjakso kilpailujen jälkeen, jotta urheilijat palautuvat kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista fysiologista muutoksista mahdollisimman nopeasti, ainakin ennen seuraavaa kilpailukautta (Isola 2017.) Mikäli kilpailuista ei palauduta ennen seuraavaa kilpailukautta, kilpailudieetin aiheuttamat epäedulliset muutokset voivat kumuloitua ja tämä voi aiheuttaa suhteellisen alhaisen energiansaannin oireyhtymää tai naisurhelijan oireyhtymää (Mountjoy ym. 2014). Näiden on puolestaan havaittu aiheuttavan fyysisen suorituskyvyn kroonista heikkenemistä (El Ghoch ym. 2013), luun mineraalitiheyden heikkenemistä (Heikura ym. 2017) ja aineenvaihdunnallisia häiriöitä (Fahrenholtz ym. 2017). Ylimenokaudella painonnousu voi olla tärkeä tekijä, joka on yhteydessä kilpailudieetistä palautumiseen. Vastaavasti kuten kilpailudieetin aikana, painonnousussa on havaittavissa jaksoittaista vaihtelua (Rossow ym. 2013; Halliday ym. 2016). Kisojen jälkeinen aika ei näytä olevan mitenkään erityisen tehokasta lihaskasvun aikaa, kuten aikaisemmin on voitu ajatella. Lihaskoko näyttää palautuvan takaisin sille tasolle kuin ennen kilpailudieettiä, eikä se kasva mitenkään erityistä vauhtia suuremmaksi kuin ennen kilpailudieettiä (Isola 2017).

9.1 Ylimenokauden harjoittelu

Fyysistä aktiivisuutta tulee todennäköisesti pienentää ylimenokauden aikana. Voi olla edullista vähentää aerobisen harjoittelun määrää kilpailudieetin aikaisista määristä, ja suhteuttaa myös voimaharjoittelun määrä ja laatu yksilöllisesti, jotta ylimääräiseltä rasitukselta vältytään ylimenokaudella. Urheilijoilla on havaittu alhaisia elimistön

hormonipitoisuuksia raskaiden harjoittelujaksojen seurauksena (Häkkinen ym. 1988a; Salvador ym. 2001). Aerobisen harjoittelulla pyritään kilpailudieetin aikana suurentuneeseen päivittäiseen energiankulutukseen (Helms ym. 2014), mutta ylimenokaudella ei siihen ole enää tarvetta.

Voi olla, että voimaharjoittelu tulee olla korkean intensiteetin harjoittelua ilman suurta volyymia. Kuten aikaisemmin on mainittu, Bartolomei ym. (2017) tutkimuksen mukaan korkean volyymin voimaharjoittelu lisää voimaharjoittelun aiheuttamia akuutteja katabolisia hormonivasteita enemmän kuin korkean intensiteetin voimaharjoittelu. Lisäksi lihasarkuutta koetaan korkeassa volyymissä enemmän. Näin ollen voimaharjoittelu tulisi olla hermostollisesti kevyempää ja harjoitusvolyymia kannattaa todennäköisesti vähentää reilusti kilpailudieetin aikaisiin määriin verrattuna.

9.2 Ylimenokauden ruokavalio

Kilpailudieetti vähentää perusaineenvaihdunnan tasoa ja siten vähentävän kokonaisenergiankulutusta (Trexler ym. 2014; Pardue ym. 2017). Myös hormonitasapaino muuttuu epäedulliseksi kilpailudieetin seurauksena (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017). Kehonrakentajilla on myös havaittu kilpailujen jälkeen erittäin suuria, äkillisiä, painonnousuja. Steen ym. (1991) raportoivat jopa 15 kg painonnoususta kolme viikkoa kilpailujen jälkeen. Samankaltaisia havaintoja tehtiin myös Hickson ym. (1990) tutkimuksessa. Ylimenokaudella tulisi pyrkiä palautumaan mahdollisimman nopeasti kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista fysiologisista vaikutuksista (Isola 2017), tosin ylimääräisen kehonrasvan lisääntymistä tulisi välttää.

Yhdeksi kilpailujen jälkeisen palautumisjakson menetelmäksi on muodostunut reverse dieting eli käänteinen painonpudotus. Sen käyttö on lisääntynyt viime aikoina fitnessurheilijoiden keskuudessa (Isola 2017). Käänteisessä painonpudotuksessa energiansaantia nostetaan maltillisesti ja samalla fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa energiankulutusta vähennetään kilpailudieetin aikaisista määristä. Hiilihydraattisaannin määrää nostetaan lineaarisesti 10–30 grammaa ja rasvansaannin määrää nostetaan 4–10 g viikossa. Aerobisen harjoittelun määrää vähennetään lineaarisesti 5–10 minuuttia viikossa. Käänteisen painonpudotuksen uskotaan ehkäisevän niin ruoan ahmimista kuin nopeaa painonnousua ja rasvamassan lisääntymistä sekä palauttavan hormonitasapainon muutoksia kilpailudieettiä edeltävälle tasolle. (Trexler ym. 2014; Pardue ym. 2017). Haasteena käänteisessä painonpudotuksessa voi olla, että

suhteellinen energiansaanti voi jatkua pitkään alhaisena kilpailudieetin päättymisestä. Suoraa tutkimusnäyttöä käänteisen painonpudotuksen hyödyistä ei ole. Kirjallisuuden perusteella voidaan verrata Rossow ym. (2013) ja Pardue ym. (2017) tutkimuksia. Näiden tutkimusten välillä oli eroja tutkittavan kilpailudieetistä palautumisen kestossa. Yhtenä selittävänä tekijänä fysiologisten vasteiden palautumisen eroavaisuuksille voi olla ylimenokaudella toteutettu erilainen palautumismenetelmä. Pardue ym. (2017) tutkimuksessa tutkittava toteutti käänteistä painonpudotusmenetelmää, kun taas Rossow ym. (2013) tutkimuksessa energiansaanti nostettiin välittömästi kilpailujen jälkeen vastaamaan energiankulutusta. Voi olla, että käänteinen painonpudotus ei palauta niin nopeasti kilpailujen aiheuttamista epäedullisista fysiologisista muutoksista. Lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan.

Laskenutta perusaineenvaihdunnan tasoa tulisi kuitenkin pyrkiä nostamaan ylimenokaudella mahdollisimman nopeasti, sillä alentunut perusaineenvaihdunta voi heikentää ja haitata seuraavan kilpailudieetin toteuttamista. Tosin on näyttöä siitä, että alentunut perusaineenvaihdunnan taso ei vaikuta dieetissä onnistumiseen (Christensen ym. 2017). Erikoistekniikoiden käyttö voi olla hyödyllinen tapa lisätä harjoituksen aiheuttamaa energiankulutusta ja tämän seurauksena päivittäistä energiankulutusta. Paoli ym. (2012) havaitsivat, että perusaineenvaihdunnan taso kasvoi 23 % 22 tuntia voimaharjoituksen jälkeen, kun tutkittavat suorittivat voimaharjoituksen rest-and-pause -tekniikalla. Rest-and-pause –tekniikassa suoritetaan sarja lihasuupumiseen saakka, jonka jälkeen levätään 5–15 sekuntia ja tehdään heti perään uusi sarja uupumiseen saakka. Yleensä näitä tehdään 2–3 kertaa. Tosin erikoistekniikoiden käyttö voi lisätä urheilijan hermoston kuormittumista, ja näin ollen niiden käyttö tulee olla harkittua ylimenokaudella.

Kilpailudieetin aikana mahdollisesti alentunutta tiedostamatonta fyysistä aktiivisuutta tulisi pyrkiä lisäämään ylimenokaudella. Tiedostamattomassa fyysisessä aktiivisuudessa on havaittu suuria eroja yksilöiden välillä. Levine (2007) tutkimuksessa normaalipainoiset tutkittavat ylensöivät 1000 kcal / vrk ja keskimäärin 450 kcal varastoitui energiaksi elimistöön, kun taas noin 550 kcal kului päivittäiseen energiankulutukseen. Lähes kolmasosa suurentuneesta päivittäisestä energiankulutuksesta selittyi lisääntyneellä tiedostamattomalla fyysisellä aktiivisuudella. Energiankulutuksen lisääntymisessä oli suuria yksilöllisiä eroja. Energiansaannin lisäys voi saada aikaan tiedostamattoman fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen, ja näin ollen päivittäisen energiankulutuksen suurentumisen. Tätä tukee myös

normaalipainoisilla ja lihavilla on tehty tutkimus (Dulloo & Jacquet 1998). Tiedostomattoman fyysisen aktivisuuden määrää voi seurata esimerkiksi aktiivisuusmittarilla (Bouten ym. 1997).

Hiilihydraattipitoisella ruokavaliolla voi vaikuttaa edullisesti perusaineenvaihdunnan tasoon. Lisäämällä hiilihydraatteja heti kilpailujen jälkeen voi mahdollisesti vaikuttaa edullisesti hormonitasapainoon ja täten perusaineenvaihdunnan tasoon. Hiilihydraattien on raportoitu olevan suurempi tekijä kilpirauhashormoni (T_3), trijodityroniinin normaalissa erityksessä kuin kokonaisenergiansaanti (Pasquali ym. 1982). Trojodityroniinin eritys on vahvasti yhteydessä perusaineenvaihdunnan tasoon (Kim 2008). T_3 on raportoitu laskevan fitnessurheilijoilla kilpailudieetin aikana (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017). Fitnessurheilijoiden tulee ylimenokaudella syödä riittävästi hiilihydraatteja hormonitoiminnan palauttamiseksi sekä harjoituksen tehon nostamiseksi, sillä hiilihydraattipitoinen ruokavalio voi edistää voimantuottoa (Haff ym. 2003) ja harjoittelun intensiteettiä (Kerksick ym. 2017). Naisilla kuukautiskierto tulisi palautua ylimenokauden aikana. Halliday ym. (2016) raportoivat, että kuukautiset olivat yhteensä 71 viikkoa poissa, siitä lähtien kun ne jäivät kilpailudieetillä pois. Normaali kuukautiskierto on yhteydessä urheilijan terveyteen (Mountjoy ym. 2014).

Suomalaisten naisfitnessurheilijoiden kehonkoostumus näyttää palautuvan noin 20 viikon palautumisjakson aikana lähelle lähtötasoa. Kehonkoostumuksen muutosten palautuminen selittyy todennäköisesti vähentyneellä fyysisellä aktiivisuudella sekä samanaikaisella energiansaannin lisääntymisellä. (Isola 2017.) Samankaltaisia on havaittu myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Rossow ym. 2013; Halliday ym. 2016).

10 POHDINTA

Tämän lajianalyysin tarkoituksena oli tarkastella fitnesslajien valmennukseen liittyviä fysiologisia ilmiöitä ja tarjota liikuntatieteeseen perustuvaa tietoa fitnessurheilun valmennuksesta ja sen suunnittelusta sekä toteutuksesta. Fitnessurheilijoiden kilpailudieetista on tullut viime aikoina lisää tietoa (Rossow ym. 2013; Hulmi ym. 2017). Fitnessurheilu on arvostelulaji, jossa arvostellaan urheilijan ulkoista olemusta. Fitnessurheilijan valmennuksessa tulee hallita kehonkoostumuksen muokkaukseen, voimaharjoitteluun ja poseerausharjoitteluun vaikuttavat fysiologiset, biomekaaniset ja psyykkiset tekijät. Kehonkoostumuksen muokkaukseen kuuluu olennaisesti painonpudotus sekä urheiluravitsemus.

Fitnessurheilijan kilpailumenestystä selittäviä tekijöitä voidaan todennäköisesti suuremmalta osin kehittää harjoittelulla. Perinnöllisyys todennäköisesti vaikuttaa eniten lajivalintaan. Fitnessurheilijan valmennuksessa on tärkeää huomioida urheilijan psyykkiset ominaisuudet, sillä erityisesti kilpailudieetti ja sen jälkeinen ylimenokausi voivat aiheuttaa erilaisia psyykkisen valmennuksen riskitekijöitä.

Fitnessurheilijoiden harjoittelu jaetaan kolmeen eri kauteen eli harjoittelukausi, kilpailukausi ja ylimenokausi. Harjoittelu on erilaista eri harjoituskausien aikana. Harjoittelukaudella pyritään kehittämään kilpailijan ulkoista olomuotoa ja esiintymistä lajikriteerien vaatimalla tavalla. Harjoittelukaudella harjoittelumuotona on pääsääntöisesti hypertrofinen voimaharjoittelu. Vastaavasti kilpailukaudella pyritään ylläpitämään saavutetut ominaisuudet sekä lihasmassa samalla vähentäen kehon rasvan määrää lajikriteerien mukaiseksi. Kilpailukaudella energiansaantia rajoitetaan, mutta proteiiniensaanti tulee pitää korkealla. Kilpailukauden harjoittelussa voimaharjoittelun määrää ja volyymia lisätään, jotta päivittäistä energiankulutusta saadaan suurennettua. Aerobista harjoittelua lisätään yleensä kilpailukaudella, mutta sen määrään ja laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Ylimenokaudella harjoitusmäärää vähennetään ja energiansaantia lisätään sekä pyritään palautumaan kilpailukauden aiheuttamista epäedullisista vaikutuksista.

10.1 Harjoittelu

Voimaharjoittelussa tärkeitä tekijöitä ovat ylikuormitusperiaatteen noudattaminen, yksilöllinen volyymin nousujohteinen kasvattaminen harjoituskaudelta kilpailukaudelle,

tasannevaiheen ehkäisy ja riittävä lepo. Nämä tekijät tulee huomioida harjoituskaudesta riippumatta. Voimaharjoittelu on samanlaista jokaisella kaudella, pois lukien harjoituksen volyymi. Voimaharjoitteluun vaikuttavat useat eri tekijät, joita muokkaamalla voidaan vaikuttaa harjoittelun kokonaisvolyymiin ja lihaskasvuun. Kokeneen fitnessurheilijan tulee harjoitella kaikki lihasryhmät ainakin kaksi kertaa viikossa. Kokeneella fitnessurheilijalla voimaharjoittelua tulee ohjelmoida, jotta kehittyminen on jatkuvaa sekä ylirasitustilalta vältytään. Erityisen tärkeää voi olla harjoittelun volyymin nousujohteinen kasvattaminen sekä sen ohjelmointi. On myös tärkeää huomioida harjoittelun ohjelmoinnissa urheilijan palautuminen.

Aerobisen harjoittelun määrään ja laatuun tulee kiinnittää huomiota. Harjoittelukaudella ei välttämättä kannata tehdä paljon kovatehoista aerobista harjoittelua, sillä aerobisen harjoittelun suuri määrä tiedetään aiheuttavan lihaskasvun hidastumista. Lihasten happamuutta lisäävä anaerobinen harjoittelu, kuten HIIT-harjoittelu hidastaa voiman kehittymistä. Tosin, matalatehoisesta pitkäkestoisesta aerobisesta harjoittelusta voi olla hyötyä, esimerkiksi aktiivisena palautumisen keinona (Monedro & Donne 2000). Mikäli fitnessurheilijan tulee kehittää kestävyysominaisuuksia, kiertoharjoitteluna toteutettu voimaharjoittelu voi olla tähän tarkoitukseen parempi vaihtoehto kuin esimerkiksi juosten toteutettu kestävyysharjoitus. Myöskään kilpailukaudella kovatehoista aerobista harjoittelua ei kannata tehdä, mutta maltillinen määrä palauttavaa kevyttä aerobista harjoittelua, kuten kevyttä juoksu- tai kävelylenkkejä 100–130 sykealueella, voi olla toimiva ratkaisu.

Kilpailukaudella fitnessurheilijoiden tulee lisätä päivittäistä energiankulutusta lisäämällä fyysisen aktiivisuuden määrää, energiankulutuksen lisäys kannattaa toteuttaa lisäämällä voimaharjoittelun määrää. Tämä voidaan toteuttaa jakamalla yksi voimaharjoitus kahteen osaan, siten että aamulla on ensimmäinen harjoitus ja iltapäivällä toinen (Häkkinen & Kallinen 1994). Jos yhdistettyä voima-ja aerobinen harjoittelua tehdään, tulee harjoittelun suunnittelussa ottaa huomioon se, miten siitä olisi vähiten haittaa lihaskasvun vasteille. Kestävyysharjoitus tulee sijoittaa mahdollisimman kauas alaraajojen voimaharjoituksesta, jotta kestävyysharjoituksen aiheuttamaa häiriövaikutusta ehkäistään (Sporer & Wenger 2012). Lisäksi HIIT-harjoittelu voi edistää lihasväsymystä ja täten se voi haitata lihaskasvun mekanismeja.

Poseerausharjoitteluun tulee olla ympärivuotista. Erityisesti uuden taidon opettelu tulisi tapahtua jo harjoittelukaudella, jolloin kilpailudieetin aiheuttama palautumiskyvyn heikkeneminen ei häiritse taitoharjoittelua.

10.2 Ravitsemus

Fitnessurheilussa ravitsemuksen osalta tärkeitä tekijöidä ovat riittävä proteiininsaanti ja mahdollisimman suuri suhteellinen energiasaanti harjoituskaudesta riippumatta. Painonpudotus voidaan toteuttaa erilaisilla ruokavaliomalleilla, mutta hiilihydraatit ovat tärkeä tekijä riittävän harjoitustehojen aikaansaamisessa. Harjoittelukaudella ei välttämättä kannata ylensyödä ja näin ollen suurentaa kehon rasvamassan määrää liiaksi, sillä lihaskasvu ei ole todennäköisesti sen tehokkaampaa ”bulkkaamalla”. Kuitenkin tulee energiansaanti olla mahdollisimman suurta, jotta mahdollistetaan paras mahdollien kehittyminen. Ruokavaliota tulisi myös ohjelmoida ja erityisesti kilpailukaudella mahdolliset tankkauspäivät, dieettitauot ja päivittäin, energiankulutuksen mukaan, vaihteleva energiansaanti voivat olla hyödyllisiä lihasmassan säilyttämiseksi ja rasvamassan vähentämiseksi. Painonpudotukselle tulisi ohjelmoida ja suunnitella optimaalinen nopeus, jossa painonpudotus hidastuu mitä lähempänä kilpailut ovat. Todennäköisesti riittävän maltillinen painonpudotusnopeus ja näin ollen pitkä kilpailudieetti saa aikaan vähemmän epäedullisia vaikutuksia kuin kehonrakentajien suorittamat rajut ja lyhyet dieetit (Kleiner ym. 1990). Hyvä lähtökohta on suunnitella kilpailudieetin pituudeksi niin monta viikkoa kuin kilpailudieetillä pudotettava kehonpainon määrä on kiloissa kerrottuna kahdella. Kokokilpailudieetin ajaksi optimaalinen painonpudotusnopeus voi olla lähempänä 0,5 % kokonaispainosta. Tiedostamaton fyysisen aktiivisuuden väheneminen energiavajeessa voi olla yksi suurimmista tekijöistä, miksi painonpudotus pysähtyy kilpailudieetin aikana.

Ylimenokauden tärkeimpinä tekijöinä fitnessurheilijalla tulisi olla hormonitoiminnan, harjoituskapasiteetin ja aineenvaihdunnan tason palauttaminen kilpailudieettiä edellyttävälle tasolle. Todennäköisesti nopea energiansaannin lisääminen heti kilpailujen jälkeen on tehokkaampi tapa kuin käänteinen painonpudotus. Kuitenkin käänteinen painonpudotus voi olla sellaisille urheilijoille järkevämpää, joilla kehonkuvan muutos voi olla psyykkisesti haastavaa ja he eivät ole olleet kovin alhaisessa kehon rasvaprosentissa kilpailupäivänä, esimerkiksi bikini fitness -urheilijat. Tämä voi ehkäistä kilpailujen jälkeistä mahdollista syömishäiriöiden syntyä, sillä urheilija ehtii tottumaan hitaampaan rasvan määrän

kerääntymiseen ylimenokaudella. Puolestaan haasteena voi olla hitaampi kehon palautuminen kilpailudieetin aiheuttamista epäedullisista vaikutuksista. Toisaalta kehonpainoa ei välttämättä kannata päästä nousemaan kovin kauas kilpailupainosta, jotta seuraava dieetti ei vie niin kauan aikaa.

10.3 Yhteenveto

Fitnessurheilu on todellista huippu-urheilua, joka vaatii tehokasta voima- ja poseerausharjoittelua, kurinalaista ruokavalion noudattamista ja hyvää palautumista. Lopputuloksena on lihaksikas, urheilullinen ja hyvin harjoitettu vartalo.

LÄHTEET

Abdulla, H., Smith, K., Atherton, P. & Idris, I. 2016. Role of insulin in the regulation of human skeletal muscle protein synthesis and breakdown: a systematic review and meta-analysis.

Acheson, K., Schutz, Y., Bessard, T., Anantharaman, K. Flatt, J. & Jequier, E. 1988. Glycogen storage capacity and de novo lipogenesis during massive carbohydrate overfeeding in man. The American journal of clinical nutrition, 48(2), 240-247.

ACSM. 2000. American College of Sports Medicine, & American Dietetic Association. Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(12), 2130.

Ahtiainen, J., Lehti, M., Hulmi, J., Kraemer, W., Alen, M., Nyman, K., Selänne, H., Pakarinen, A., Komulainen, J., Kovanen, V., Mero, A. & Häkkinen, K. 2011. Recovery after heavy resistance exercise and skeletal muscle androgen receptor and insulin-like growth factor-I isoform expression in strength trained men. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(3), 767-777.

Ahtiainen, J., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. & Häkkinen, K. 2003. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. European Journal of Applied Physiology 89 (6), 555–563.

Ahtiainen, J., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. & Häkkinen, K. 2005. Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: Influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. Journal of Strength and Conditioning Research 19 (3), 572–582.

Ahtiainen, J., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. & Häkkinen, K. 2003. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. European Journal of Applied Physiology 89 (6), 555–563.

Alcaraz, P. E., Sánchez-Lorente, J. & Blazevich, A. 2008. Physical performance and cardiovascular responses to an acute bout of heavy resistance circuit training versus traditional strength training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(3), 667-671.

Alemany, J., Nindl, B., Kellogg, M., Tharion, W., Young, A. & Montain, S. 2008. Effects of dietary protein content on IGF-I, testosterone, and body composition during 8 days of severe energy deficit and arduous physical activity. Journal of Applied Physiology 105 (1), 58–64.

Alway, S., Grumbt, W., Stray-Gundersen, J & Gonyea, W. 1992. Effects of resistance training on elbow flexors of highly competitive bodybuilders. Journal of Applied Physiology 72 (4), 1512–1521.

Amirthalingam, T., Mavros, Y., Wilson, G., Clarke, J., Mitchell, L. & Hackett, D. 2017. Effects of a modified German volume training program on muscular hypertrophy and strength. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(11), 3109-3119.

Antonio, J. 2000. Nonuniform Response of Skeletal Muscle to Heavy Resistance Training: Can Bodybuilders Induce Regional Muscle Hypertrophy?. The Journal of Strength & Conditioning Research, 14(1), 102-113.

Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., Gonzalez, A. & Peacock, C. 2015. A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women–a follow-up investigation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 12 (1), 39.

Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Vargas, L. & Peacock, C. 2016. The effects of a high protein diet on indices of health and body composition–a crossover trial in resistance-trained men. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 13(1), 3.

Antonio, J., Peacock, C., Ellerbroek, A., Fromhoff, B. & Silver, T. 2014. The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 11(1), 19.

Aragon, A. 2013. Is there an optimal repetition range for muscle hypertrophy. Alan Aragon Research Review.

Aragon, A., Schoenfeld, B., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L. & Stout, J. 2017. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1), 16.

Atherton, P., Babraj, J., Smith, K., Singh, J., Rennie, M. & Wackerhage, H. 2005. Selective activation of AMPK-PGC-1α or PKB-TSC2-mTOR signaling can explain specific adaptive responses to endurance or resistance training-like electrical muscle stimulation. The FASEB journal, 19(7), 786-788.

Avela, J., Mero, A. & Kyröläinen, H. 2016. Hermo-lihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-

urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Baguet, A., Koppo, K., Pottier, A. & Derave, W. 2010. β-Alanine supplementation reduces acidosis but not oxygen uptake response during high-intensity cycling exercise. European journal of applied physiology, 108(3), 495-503.

Baker, D., Wilson, G. & Carlyon, R. 1994. Periodization: The Effect on Strength of Manipulating Volume and Intensity. The Journal of Strength & Conditioning Research, 8(4), 235-242.

Bamman, M., Hunter, G., Newton, L., Roney, R. & Khaled, M. 1993. Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition. The Journal of sports medicine and physical fitness, 33(4), 383-391.

Bamman, M., Petrella, J., Kim, J., Mayhew, D. & Cross, J. 2007. Cluster analysis tests the importance of myogenic gene expression during myofiber hypertrophy in humans. Journal of Applied Physiology, 102(6), 2232-2239.

Bandegan, A., Courtney-Martin, G., Rafii, M., Pencharz, P. & Lemon, P. 2017. Indicator Amino Acid–Derived Estimate of Dietary Protein Requirement for Male Bodybuilders on a Nontraining Day Is Several-Fold Greater than the Current Recommended Dietary Allowance, 2. The Journal of nutrition, 147(5), 850-857.

Barbosa-Netto, S. & Almeida, M. 2017. Self-Selected Resistance Exercise Load: Implications for Research and Prescription. Journal of strength and conditioning research.

Bartolomei, S., Sadres, E., Church, D., Arroyo, E., Gordon III, J., Varanoske, A., Wang, R., Bayer, K., Oliveira, L., Stout, J. & Hoffman, J. R. 2017. Comparison of the recovery response from high-intensity and high-volume resistance exercise in trained men. European Journal of Applied Physiology, 1-12.

Bartolomei, S., Stout, J., Fukuda, D., Hoffman, J., & Merni, F. 2015. Block vs. weekly undulating periodized resistance training programs in women. The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(10), 2679-2687.

Beelen, M., Burke, L., Gibala, M. & van Loon, L. 2010. Nutritional strategies to promote postexercise recovery. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 20 (6), 515–532.

Bird, S., Tarpenning, K. & Marino, F. 2005. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. Sports medicine 35 (10), 841–851.

Bird, S., Tarpenning, K. & Marino, F. 2006. Independent and combined effects of liquid carbohydrate/essential amino acid ingestion on hormonal and muscular adaptations

following resistance training in untrained men. European journal of applied physiology, 97(2), 225-238.

Bloomquist, K., Langberg, H., Karlsen, S., Madsgaard, S., Boesen, M., & Raastad, T. 2013. Effect of range of motion in heavy load squatting on muscle and tendon adaptations. European journal of applied physiology, 113(8), 2133-2142.

Blouin, A. & Goldfield, G. 1995. Body image and steroid use in male bodybuilders. International journal of eating disorders, 18(2), 159-165.

Bodine, S., González, M., Kline, W., Stover, G., Bauerlein, R., Ziotchenko, E., Scrimgeourt, A., Lawrence, J., Glass, D. & Yancopoulos, G. 2001. Akt/mTOR pathway is a crusial regulator of skeletal muscle hypertrophy and can prevent muscle atrophy in vivo. Nature cell biology 3 (11), 1014–1019.

Bompa, T. & Haff, G. 2009. Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics

Borg, P. Fogelholm, M. & Hiilloskorpi, H. 2007. Liikkujan ravitsemus - teoriasta käytäntöön. Helsinki: Edita Prima Oy.

Børsheim, E. & Bahr, R. 2003. Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. Sports medicine, 33(14), 1037-1060.

Bouten, C., Koekkoek, K., Verduin, M., Kodde, R & Janssen, J. D. 1997. A triaxial accelerometer and portable data processing unit for the assessment of daily physical activity. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 44(3), 136-147.

Branch, J. 2003. Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 13(2), 198-226.

Brentano, M., Cadore, E., Da Silva, E., Ambrosini, A., Coertjens, M., Petkowicz, R., Viero, I. & Kruel, L. F. 2008. Physiological adaptations to strength and circuit training in postmenopausal women with bone loss. The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(6), 1816-1825.

Brentano, M., Umpierre, D., Santos, L., Lopes, A., Radaelli, R., Pinto, R. & Kruel, L. 2017. Muscle damage and muscle activity induced by strength training super-sets in physically active men. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(7), 1847-1858.

Buchheit, M. & Laursen, P. 2013. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Sports medicine, 43(5), 313-338.

Buford, T., Rossi, S., Smith, D. & Warren, A. 2007. A comparison of periodization models

during nine weeks with equated volume and intensity for strength. Journal of Strength and Conditioning Research, 21(4), 1245.

Buitrago, S., Wirtz, N., Flenker, U., & Kleinöder, H. 2013. Physiological and metabolic responses as function of the mechanical load in resistance exercise. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 39(3), 345-350.

Buresh, R., Berg, K. & French, J. 2009. The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(1), 62-71.

Buyck, J., Blacher, J., Kesse-Guyot, E., Castetbon, K., Galan, P., Safar, M. Hercberg, S.& Czernichow, S. 2009. Differential associations of dietary sodium and potassium intake with blood pressure: a focus on pulse pressure. Journal of hypertension, 27(6), 1158-1164.

Byrne, N., Sainsbury, A., King, N., Hills, A., & Wood, R. 2017. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATADOR study. International Journal of Obesity.

Campos, G., Luecke, T., Wendeln, H., Toma, K., Hagerman, F., Murray, T. Ragg, K., Ratamess, N. Kraemer, W. & Staron, R. 2002. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. European journal of applied physiology, 88(1), 50-60.

Caspersen, C., Powell, K. & Christenson, G. 1985. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public health reports, 100(2), 126.

Cermak, N., de Groot, L., Saris, W. & van Loon, L. 2012. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. The American journal of clinical nutrition, 96(6), 1454-1464.

Chandler, R., Byrne, H., Patterson, J. & Ivy, J. 1994. Dietary supplements affect the anabolic hormones after weight-training exercise. Journal of Applied Physiology 76(2), 839–845.

Chappell, A., Simper, T. & Barker, M. 2018. Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 15(1), 4.

Christensen, R., Raiber, L., Wharton, S., Rotondi, M. & Kuk, J. 2017. The associations of resting metabolic rate with chronic conditions and weight loss. Clinical Obesity, 7(2), 70-76.

Chtourou, H., Driss, T., Souissi, S., Gam, A., Chaouachi, A. & Souissi, N. 2012. The effect of strength training at the same time of the day on the diurnal fluctuations of muscular anaerobic performances. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(1), 217-225.

Churchward-Venne, T., Murphy, C., Longland, T & Phillips, S. 2013. Role of protein and amino acids in promoting lean mass accretion with resistance exercise and attenuating lean mass loss during energy deficit in humans. Amino Acids 45 (2), 231–240.

Churchward-Venne, T., Murphy, C., Longland, T. & Phillips, S. 2013. Role of protein and amino acids in promoting lean mass accretion with resistance exercise and attenuating lean mass loss during energy deficit in humans. Amino Acids, 45(2), 231-240.

Close, R. 1972. Dynamic properties of mammalian skeletal muscles. Physiological reviews, 52(1), 129-197.

Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J. & Jimenez, A. 2012. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 9(1), 33.

Correa, C. Teixeira, B., Cobos, R., Macedo, R., Kruger, R., Carteri, R., Radaelli, R., Gross, J., Pinto, R & Reischak-Oliveira, Á. 2015. High-volume resistance training reduces postprandial lipaemia in postmenopausal women. Journal of sports sciences, 33(18), 1890-1901.

Costill, D., Cote, R. & Fink, W. 1976. Muscle water and electrolytes following varied levels of dehydration in man. Journal of Applied Physiology, 40(1), 6-11.

Counts, B., Buckner, S., Dankel, S., Jessee, M., Mattocks, K., Mouser, J., Laurentino, G. & Loenneke, J. P. 2016. The acute and chronic effects of “NO LOAD” resistance training. Physiology & behavior, 164, 345-352.

Crewther, B., Cook, C., Cardinale, M., Weatherby, R. & Lowe, T. 2011. Two emerging concepts for elite athletes. Sports medicine 41 (2), 103–123.

Damas, F., Phillips, S., Libardi, C., Vechin, F., Lixandrão, M., Jannig, P. Costa, L., Bacurau, A., Snijders, T., Parise, G., Tricoli, V., Roschel, H. & Ugrinowitsch, C. 2016. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. The Journal of physiology, 594(18), 5209-5222.

Damas, F., Phillips, S., Vechin, F. & Ugrinowitsch, C. 2015. A review of resistance training-induced changes in skeletal muscle protein synthesis and their contribution to hypertrophy. Sports medicine, 45(6), 801-807.

Dangott, B., Schultz, E. & Mozdziak, P. 2000. Dietary creatine monohydrate supplementation increases satellite cell mitotic activity during compensatory hypertrophy. International journal of sports medicine, 21(01), 13-16.

Davies, T., Orr, R., Halaki, M. & Hackett, D. 2016. Effect of training leading to repetition failure on muscular strength: a systematic review and meta-analysis. Sports medicine, 46(4), 487-502.

Davoodi, S., Ajami, M., Ayatollahi, S., Dowlatshahi, K. Javedan, G. & Pazoki-Toroudi, H. 2014. Calorie shifting diet versus calorie restriction diet: a comparative clinical trial study. International Journal of Preventive Med 5 (4), 447–56.

de Salles Painelli, V., Saunders, B., Sale, C., Harris, R., Solis, M., Roschel, H., Gualano, B., Artioli, G. & Lancha Jr, A. 2014. Influence of training status on high-intensity intermittent performance in response to β-alanine supplementation. Amino acids, 46(5), 1207-1215.

Dellava, J & Hoffman, D. 2009. Validity of resting energy expenditure estimated by an activity monitor compared to indirect calorimetry. British journal of nutrition, 102(1), 155-159.

Dériaz, O., Fournier, G., Tremblay, A., Després, J., & Bouchard, C. 1992. Lean-body-mass composition and resting energy expenditure before and after long-term overfeeding. The American journal of clinical nutrition, 56(5), 840-847.

Drewnowski, A. & Fulgoni III, V. 2008. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. Nutrition Reviews, 66(1), 23-39.

Drinkwater, E., Lawton, T., McKenna, M., Lindsell, R., Hunt, P. & Pyne, D. 2007. Increased number of forced repetitions does not enhance strength development with resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(3), 841-847.

Duckworth, A., Peterson, C., Matthews, M. & Kelly, D. 2007. Grit: perseverance and passion for long-term goals. Journal of personality and social psychology, 92(6), 1087.

Dudgeon, W., Kelley, E. & Scheett, T. 2016. In a single-blind, matched group design: branched-chain amino acid supplementation and resistance training maintains lean body mass during a caloric restricted diet. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 13(1), 1.

Dulloo, A. & Jacquet, J. 1998. Adaptive reduction in basal metabolic rate in response to food deprivation in humans: a role for feedback signals from fat stores. The American journal of clinical nutrition, 68(3), 599-606.

Eastlab. 2018a. 2017 IFBB World Mens Championships. Viitattu 2.1.2018. Luettavissa:

http://www.eastlabs.sk/en/photo-gallery/2017-ifbb-world-womens-championships

Eastlab. 2018b. 2017 IFBB World Womens Championships. Viitattu 2.1.2018. Luettavissa: http://www.eastlabs.sk/en/photo-gallery/2017-ifbb-world-womens-championships

Eifler, C. 2016. Short-term effects of different loading schemes in fitness-related resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(7), 1880-1889.

Eklund, D., Pulverenti, T., Bankers, S., Avela, J., Newton, R., Schumann, M. & Häkkinen, K. 2015. Neuromuscular adaptations to different modes of combined strength and endurance training. International journal of sports medicine, 36(02), 120-129.

Eklund, E. 2017. Different-day and same-session combined strength and endurance training: Adaptations in neuromuscular and cardiorespiratory performance, body composition, metabolic health and wellbeing in men and women. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja

El Ghoch, M., Soave, F., Calugi, S. & Dalle Grave, R. 2013. Eating disorders, physical fitness and sport performance: A systematic review. Nutrients, 5(12), 5140-5160.

Ericsson, K., Tesch-Römer, C. & Krampe, R. 1990. The role of practice and motivation in the acquisition of expert-level performance in real life: An empirical evaluation of a theoretical framework. British Psychological Society.

Escamilla, R., Francisco, A., Fleisig, G., Barrentine, S., Welch, C., Kayes, A., Speer, K. & Andrews, J. R. 2000. A three-dimensional biomechanical analysis of sumo and conventional style deadlifts. Medicine and science in sports and exercise, 32(7), 1265-1275.

Fagerberg, P. 2017. Negative Consequences of Low Energy Availability in Natural Male Bodybuilding: A Review. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 1-31.

Fahrenholtz, I., Sjödin, A., Benardot, D., Tornberg, Å., Skouby, S., Faber, J., Sundgot-Borgen, J. & Melin, A. 2017. Within-day energy deficiency and reproductive function in female endurance athletes. Scandinavian journal of medicine & science in sports.

Farquhar, W., Edwards, D., Jurkovitz, C. & Weintraub, W. 2015. Dietary sodium and health: more than just blood pressure. Journal of the American College of Cardiology, 65(10), 1042-1050.

Ferreira, D., Gentil, P., Ferreira-Junior, J., Soares, S., Brown, L. & Bottaro, M. 2017. Dissociated time course between peak torque and total work recovery following bench press training in resistance trained men. Physiology & Behavior, 179, 143-147.

Fink, J., Kikuchi, N., Yoshida, S., Terada, K., & Nakazato, K. 2016. Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and

force development. SpringerPlus, 5(1), 698.

Fitts, R., McDonald, K. & Schluter, J. 1991. The determinants of skeletal muscle force and power: their adaptability with changes in activity pattern. Journal of biomechanics, 24, 111-122.

Fleck, S. & Kreamer, W. 2014. Designing resistance training programs. Fourth Edition. Human Kinetics.

Fonseca, R., Roschel, H., Tricoli, V., de Souza, E., Wilson, J., Laurentino, G. André, A., de Souza Leão., Alberto & Ugrinowitsch, C. 2014. Changes in exercises are more effective than in loading schemes to improve muscle strength. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(11), 3085-3092.

Forbes, G. 2000. Bod fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. Annals of the New York Academy of Sciences 904 (1), 359–365.

Fotherby, M. & Potter, J. 1993. Effects of moderate sodium restriction on clinic and twenty-four-hour ambulatory blood pressure in elderly hypertensive subjects. Journal of hypertension, 11(6), 657-663.

Fothergill, E., Guo, J., Howard, L., Kerns, J., Knuth, N., Brychta, R., Chen, K., Skarulis, M., Walter, M., Walter, P. & Hall, K. D. 2016. Persistent metabolic adaptation 6 years after "The Biggest Loser" competition. Obesity, 24(8), 1612-1619.

Frigeri, A., Nicchia, G., Verbavatz, J., Valenti, G. & Svelto, M. 1998. Expression of aquaporin-4 in fast-twitch fibers of mammalian skeletal muscle. The Journal of clinical investigation, 102(4), 695-703.

Frontera, W., Hughes, V., Fielding, R., Fiatarone, M., Evans, W. & Roubenoff, R. 2000. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudal study. Journal of Applied Physiology 88 (4), 1321–1326.

Frost, E., Redman, L., de Jonge, L., Rood, J., Zachwieja, J., Volaufova, J., Bray, G. & Smith, S. 2014. Interaction between dietary fat and exercise on excess postexercise oxygen consumption. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 306(9), E1093-E1098.

Fry, A. & Kraemer, W. 1997. Resistance exercise overtraining and overreaching. Sports medicine, 23(2), 106-129.

Fry, A., Ryan, A., Schwab, R., Powell, D. & Kraemer, W. 1991. Anthropometric characteristics as discriminators of body-building success. Journal of sports sciences, 9(1), 23-32

Fu, Y., Karsten, B., Larumbe-Zabala, E., Seijo, M. & Naclerio, F. 2017. Comparison of two

equated resistance training weekly volume routines using different frequencies on body composition and performance in trained males. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, (Epub ahead of print).

Fyfe, J., Bartlett, J., Hanson, E., Stepto, N. & Bishop, D. 2016. Endurance training intensity does not mediate interference to maximal lower-body strength gain during short-term concurrent training. Frontiers in physiology, 7, 487.

Fyfe, J., Bishop, D. & Stepto, N. 2014. Interference between concurrent resistance and endurance exercise: molecular bases and the role of individual training variables. Sports medicine, 44(6), 743-762.

Galgani, J. E., Moro, C. & Ravussin, E. 2008. Metabolic flexibility and insulin resistance. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 295(5), E1009-E1017.

Garigan, T. & Ristedt, D. 1999. Death from hyponatremia as a result of acute water intoxication in an Army basic trainee. Mil Med. 1999 Mar;164(3):234-8.

Garthe, I., Raastad, T. & Sundgot-Borgen, J. 2011a. Long-term effect of nutritional counselling on desired gain in body mass and lean body mass in elite athletes. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 36(4), 547-554.

Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P., Koivisto, A. & Sundgot-Borgen, J. 2011b. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 21 (2), 97–104.

Geliebeter, A., Ochner, C., Dambkowski, C. & Hashim, S. 2014. Obesity-Related Hormones and Metabolic Risk Factors: A Randomized Trial of Diet plus Either Strength or Aerobic Training versus Diet Alone in Overweight Participants. Journal of Diabetes and Obesity 1 (1), 1–7.

Gentil, P., Oliveira, E. & Bottaro, M. 2006. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. Journal of physiological anthropology, 25(5), 339-344.

Gibala, M., Little, J., Van Essen, M., Wilkin, G., Burgomaster, K., Safdar, A., Raha, S. & Tarnopolsky, M. 2006. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. The Journal of physiology 575 (3), 901–911.

Glass, S. & Armstrong, T. 1997. Electromyographical Activity of the Pectoralis Muscle During Incline and Decline Bench Presses. The Journal of Strength & Conditioning

Research, 11(3), 163-167.

Gollnick, P., Armstrong, R., Saubert, C., Piehl, K. & Saltin, B. 1972. Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men. Journal of applied physiology, 33(3), 312-319.

Goran, M. & Poehlman, E. 1992. Endurance training does not enhance total energy expenditure in healthy elderly persons. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 263(5), E950-E957.

Gordon, A., Huxley, A. & Julian, F. J. 1966. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibres. The Journal of physiology, 184(1), 170-192.

Graef, J., Smith, A., Kendall, K., Fukuda, D., Moon, J., Beck, T. W., Cramer, J. & Stout, J. R. 2009. The effects of four weeks of creatine supplementation and high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness: a randomized controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 6(1), 18.

Guyton, M & Hall, J. 2006. Textbook of Medical Physiology. Yhdestoista painos. W.B. Saunders Company, USA.

Hackett, D., Amirthalingam, T., Mitchell, L., Mavros, Y., Wilson, G. & Halaki, M. 2018. Effects of a 12-Week Modified German Volume Training Program on Muscle Strength and Hypertrophy—A Pilot Study. Sports, 6(1), 7.

Hackett, D., Johnson, N. & Chow, C. 2013. Training Practices and Ergogenic Aids Used by Male Bodybuilders. Journal of Strength and Conditioning Research 27(6), 1609–1617.

Haff, G., Lehmkuhl, M., McCoy, L. & Stone, M. 2003. Carbohydrate Supplementation and Resistance Training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 17 (1), 187–196.

Häkkinen, K. & Ahtainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela A., Kalaja, S. & Häkkinen, K.(toim) Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus. Lahti.

Häkkinen, K. & Kallinen, M. 1994. Distribution of strength training volume into one or two daily sessions and neuromuscular adaptations in female athletes. Electromyography and clinical neurophysiology, 34(2), 117-124.

Häkkinen, K. & Komi, P. 1983. Electromyographic changes during strength training and detraining. Medicine and science in sports and exercise, 15(6), 455-460.

Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet, vaikutusmekanismit, harjoitusmenetelmät ja ohjelmointi. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Häkkinen, K. 1994a. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. A review. Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine, 6 (2), 161–198.

Häkkinen, K. 1994b. Neuromuscular fatigue in males and females during strenuous heavy resistance loading. Electromyography and Clinical Neurophysiology 34 (4), 205–214.

Häkkinen, K., Alen, M. & Komi, P. 1985. Changes in isometric force-and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. Acta Physiologica, 125(4), 573-585.

Häkkinen, K., Kallinen, M., Izquierdo, M., Jokelainen, K., Lassila, H., Mälkiä, E., Kramer, W., Newton, R. & Alen, M. 1998. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. Journal of Applied Physiology, 84(4), 1341-1349.

Häkkinen, K., Komi, P. & Tesch, P. 1981. Effect of combined concentric and eccentric strength training and detraining on force-time, muscle fiber and metabolic characteristics of leg extensor muscles. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 3, 50–58.

Häkkinen, K., Pakarinen, A. & Kallinen, M. 1992. Neuromuscular adaptations and serum hormones in women during short-term intensive strength training. European journal of applied physiology and occupational physiology 64 (2), 106–111

Häkkinen, K., Pakarinen, A., Alén, M., Kauhanen, H. & Komi, P. 1988. Neuromuscular and hormonal adaptations in athletes to strength training in two years. Journal of Applied Physiology 65 (6), 2406–2412.

Hall, K., Heymsfield, S., Kemnitz, J., Klein, S., Schoeller, D. & Speakman, J. 2012. Energy balance and its components: implications for body weight regulation. The American Journal of Clinical Nutrition 95 (4), 989–994.

Halliday, T., Loenneke, J. & Davy, B. 2016. Dietary Intake, Body Composition, and Menstrual Cycle Changes during Competition Preparation and Recovery in a Drug-Free Figure Competitor: A Case Study. Nutrients 8 (11), 740.

Hämäläinen, K., Blomqvist, M., Laitinen-Väänänen, S., Parviainen, A. & Potinkara, P. 2012. Valmennusosaamisen käsikirja 2013.

Harries, S., Lubans, D. & Callister, R. 2015. Systematic Review and Meta-Analysis of Linear and Undulating Periodized Resistance Training Programs on Muscular Strength. The Journal of Strength and Conditioning Research 29(4), 1113–1125.

Hazell, T., Hamilton, C., Olver, T. & Lemon, P. 2014. Running sprint interval training

induces fat loss in women. Applied Physiology Nutrition and Metabolism 39 (8), 944–950.

Headley, S., Henry, K., Nindl, B., Thompson, B., Kraemer, W. & Jones, M. 2011. Effects of lifting tempo on one repetition maximum and hormonal responses to a bench press protocol. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(2), 406-413.

Heikkinen, O. 2014. Fitnessurheilijoiden blogit: Body fitness kulttuurisena ilmiönä. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Heikura, I., Uusitalo, A., Stellingwerff, T., Bergland, D., Mero, A. & Burke, L. 2017. Low Energy Availability is Difficult to Assess But Outcomes Have Large Impact on Bone Injury Rates in Elite Distance Athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 1-30.

Heinilä, K. 2012. Mikä on urheilua. Liikunta & Tiede, 2(2012), 54.

Heino, S. 2000. Valmentautumisen psykologia. Iloisemmin, rohkeammin, keskittyneemmin. Jyväskylä. VK-Kustannus Oy.

Helms, E. The Art of Female Fat Loss and Contest Preparation. Webinaari. 7.3.2017. Lähde tutkijan hallussa.

Helms, E., Aragon, A. & Fitschen, P. 2014. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11 (20), 1–20.

Helms, E., Fitschen, P., Aragon, A., Cronin, J. & Schoenfeld, B. 2015. Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training. The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 55 (3), 164–178.

Helsingin Sanomat. 2017. Painonpudotus vie urheilijan äärirajoille – fitness-dietti voi tehdä krapulaisen olon. Viitattu 21.9.2017. http://www.hs.fi/urheilu/a1413601927724

Henneman, E. 1957. Relation between size of neurons and their susceptibility to discharge. Science, 126(3287), 1345-1347.

Hickson, J., Johnson, T., Lee, W. & Sidor, R. 1990. Nutrition and the precontest preparations of a male bodybuilder. Journal of the American Dietetic Association 90 (2), 264–267.

Hickson, R. 1980. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. European journal of applied physiology and occupational physiology, 45(2-3), 255-263.

Hietavala, E., Stout, J., Hulmi, J., Suominen, H., Pitkänen, H., Puurtinen, R., Selänne, H., Kainulainen, H. & Mero, A. 2015. Effect of diet composition on acid–base balance in adolescents, young adults and elderly at rest and during exercise. European journal of

clinical nutrition, 69(3), 399.

Hobson, R., Saunders, B., Ball, G., Harris, R. & Sale, C. 2012. Effects of β-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. Amino acids, 43(1), 25-37.

Hoffman, J., Ratamess, N., Klatt, M., Faigenbaum, A., Ross, R., Tranchina, N., McCurley, R., Jie, K. & Kraemer, W. 2009. Comparison between different off-season resistance training programs in Division III American college football players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(1), 11-19.

Holloszy, J. & Coyle, E. 1984. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. Journal of applied physiology, 56(4), 831-838.

Hubal, M., Gordish-Dressman, H., Thompson, P., Price, T., Hoffman, E., Angelopoulos, T., Gordon, P., Moyna, N., Pescatello, L., Visich, P., Zoeller, R., Seip, R. & Clarkson, P. 2005. Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. Medicine and Science in Sports and Exersice 37 (6), 964–972

Hulmi, J. & Mero, A. 2007 Urheilija ja proteiinit. Teoksessa A. Alaranta J. Hulmi J. Mikkonen J. Rossi & A. Mero. Lääkket ja lisäravinteet urheilussa - suorituskyvyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Hulmi, J., Isola, V., Suonpää, M., Järvinen, N., Kokkonen, M., Wennerström, A., Nyman, K., Perola, M., Ahtiainen, J.P. & Häkkinen, K. 2017. The effects of intensive weight reduction on body composition and serum hormones in female fitness competitors. Frontiers in physiology, 7, 689.

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, 7(1), 51.

Hulmi, J., Oliveira, B., Silvennoinen, M., Hoogaars, W., Ma, H., Pierre, P., Pasternack, A., Kainulainen, H. & Ritvos, O. 2013. Muscle protein synthesis, mTORC1/MAPK/Hippo signaling, and capillary density are altered by blocking of myostatin and activins. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 304(1), E41-E50.

Hunter, S. 2014. Sex differences in human fatigability: mechanisms and insight to physiological responses. Acta physiologica, 210(4), 768-789.

Huovinen, H., Hulmi, J., Isolehto, J., Kyröläinen, H., Puurtinen, R., Karila, T., Mackala, K. & Mero, A. 2015. Body Composition and Power Performance Improved After Weight Reduction in Male Atheletes Without Hampering Hormonal Balance. Journal of Strength and Conditioning Research 29 (1), 29–36.

Hynynen, E., Uusitalo, A., Konttinen, N. & Rusko, H. 2006. Heart Rate Variability during Night Sleep and after Awakening in Overtrained Athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise 38 (2), 313–317.

IFBB. 2017. Book of the Year 2016/2017.

Isola, V. 2017. Fitnessurheilijoiden kehonkoostumus, lihaskoko ja hormonitasapaino kilpailudieetillä ja palautumisjaksolla. Jyväskylän ylipisto. Pro gradu -tutkielma.

Isola, V. 2018. Fitnessurheilijoiden rasvaton kehonpainoindeksi. Materiaali tutkijan hallussa.

Issurin, V. 2010. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. Sports medicine, 40(3), 189-206.

Issurin, V. 2017 Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review. Sports Medicine, 1-18.

Ivey, F., Roth, S., Ferrell, R., Tracy, B., Lemmer, J, Hurlbut, D. Martel, G., Siegel, E., Fozard, J., Metter, J. Fleg, J. & Hurley, B. 2000. Effects of age, gender, and myostatin genotype on the hypertrophic response to heavy resistance strength training. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 55(11), M641-M648.

Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu. Jyväskylä: PS-kustannus.

Jaakkola, T. 2016. Taidon oppiminen rakentuu havainnon, toiminnan ja ympäristön vuorovaikutukselle. Liikunta & Tiede, 53, 2-3.

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., Purpura, M., Ziegenfuss, T., Ferrando, A., Arent, S., Smith-Ryan, A., Stout, J., Arciero, P., Ormsbee, M., Taylor, L., Wilborn, C., Kalman, D., Kreider, R., Willoughby, D., Hoffman, J., Krzykowski, J. & Antonio, J. 2017. International society of sports nutrition position stand: protein and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1), 20.

Jones, D. & Rutherford, O. 1987. Human muscle strength training: the effects of three different regimens and the nature of the resultant changes. The Journal of physiology, 391(1), 1-11.

Jones, T., Howatson, G., Russell, M. & French, D. 2016. Performance and endocrine responses to differing ratios of concurrent strength and endurance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(3), 693-702.

Joy, J., Lowery, R., de Souza, E. & Wilson, J. 2016. Elastic bands as a component of periodized resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(8), 2100-2106.

Kalaja, S. 2016. Liikuntataitojen oppimisen ja opettamisen uudet suunnat. Liikunta ja tiede.

Kawamori, N. & Haff, G. 2004. The optimal training load for the development of muscular power. Journal of Strength and Conditioning research, 18(3), 675-684.

Kelesidis, T., Kelesidis, I., Chou, S. & Mantzoros, C. 2010. Narrative review: the role of leptin in human physiology: emerging clinical applications. Annals of internal medicine, 152(2), 93-100.

Kerksick, C., Arent, S., Schoenfeld, B., Stout, J., Campbell, B., Wilborn, C. Taylor, L., Kalman, D. Smith-Ryan, A., Kreider, R., Willoughby, D. Arciero, P. VanDusseldopr, T., Ormsbee, M., Wildman, R., Greenwood, M. Ziegenfuss, T., Aragon, A. & Antionio, J. 2017. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1), 33.

Keys, A., Brožek, J., Henschel, A., Mickelsen, O. & Taylor, H.1950. The biology of human starvation. Minneapolis. The University of Minnesota Press.

Kim, B. 2008. Thyroid hormone as a determinant of energy expenditure and the basal metabolic rate. Thyroid, 18(2), 141-144.

Kim, H., Lee, S. & Choue, R. 2011. Metabolic responses to high protein diet in Korean elite bodybuilders with high-intensity resistance exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 8(1), 10.

Kim, J., Petrella, J., Cross, J. & Bamman, M. 2007. Load-mediated downregulation of myostatin mRNA is not sufficient to promote myofiber hypertrophy in humans: a cluster analysis. Journal of applied physiology, 103(5), 1488-1495.

Kistler, B., Fitschen, J., Ranavide, S., Fernhall, B. & Wilund, K. 2014. Case Study: Natural Bodybuilding Contest Preparation. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 24 (6), 694–700.

Kleiner, S., Bazzarre, T. & Litchford, M. 1990. Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders. Journal of the American Dietetic Association, 90(7), 962-967.

Knuiman, P., Hopman, M. & Mensink, M. 2015. Glycogen availability and skeletal muscle adaptations with endurance and resistance exercise. Nutrition & Metabolism 12 (1), 59.

Kok, L., Hamer, P., & Bishop, D. 2009. Enhancing muscular qualities in untrained women: linear versus undulating periodization. Medicine and science in sports and exercise, 41(9), 1797-1807.

Koller, A., Mair, J., Schobersberger, W., Wohlfarter, T., Haid, C., Mayr, M., Villiger, B.,

Frey, M. & Puschendorf, B. 1998. Effects of prolonged strenuous endurance exercise on plasma myosin heavy chain fragments and other muscular proteins. Cycling vs running. The Journal of sports medicine and physical fitness, 38(1), 10-17.

Komi, P. & Buskirk, E. 1972. Effect of eccentric and concentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. Ergonomics, 15(4), 417-434.

Komi, P. 2000. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. Journal of biomechanics, 33(10), 1197-1206.

Komulainen, T. 2016. Supernaiset: kertomuksia fitness-harrastajien ihmisenä kehittymisestä. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Konopka, A. & Harber, M. 2014. Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. Exercise and Sport Sciences Reviews 42 (2), 53.

Androulakis-Korakakis, P., Langdown, L., Lewis, A., Fisher, J., Gentil, P., Paoli, A. & Steele, J. 2018. Effects of Exercise Modality During Additional "High-Intensity Interval Training" on Aerobic Fitness and Strength in Powerlifting and Strongman Athletes. Journal of strength and conditioning research: the research journal of the NSCA, 32(2), 450-457.

Kouri, E., Pope Jr, H., Katz, D. & Oliva, P. 1995. Fat-free mass index in users and nonusers of anabolic-androgenic steroids. Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine, 5(4), 223-228.

Kraemer, W. & Ratamess, N. 2005. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports medicine, 35(4), 339-361.

Kraemer, W. & Ratamess, N. A. 2004. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Medicine and science in sports and exercise, 36(4), 674-688.

Kraemer, W., Hatfield, D., Volek, J., Fragala, M., Vingren, J., Anderson, J. M., Spiering, B., Gwendolyn, T., Ho, J., Quann, E., Izquierdo, M., Häkkinen, K. & Izquierdo, M. 2009. Effects of amino acids supplement on physiological adaptations to resistance training. Medicine & Science in Sports & Exercise, 41(5), 1111-1121.

Kraemer, W., Volek, J., Clark, K., Gordon, S., Puhl, S., Koziris, L. P., McBride, J., McBride-Triplett, N., Putukian, M., Newton, R., Bush, J., Sebastianelli, W. & Häkkinen, K. 1999. Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. Medicine and science in sports and exercise, 31(9), 1320-1329.

Kreider, R. 2003. Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. Molecular and cellular biochemistry, 244(1-2), 89-94.

Kreider, R., Wilborn, C., Taylor. L., Campbell, B., Almada, A., Collins, R., Cooke, M.,

Earnest, C., Greenwood, M., Kalman, D., Kerksick, C., Kleiner, S., Leutholtz, B., Lopez, H., Lowery, L., Mendel, R., Smith, A., Spano, M., Wildman, R., Willoughby, D., Ziegenfuss, T. & Antonio, J. 2010. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 7(1), 7.

Krieger, J. 2010. Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(4), 1150-1159.

Küüsmaa, M., Schumann, M., Sedliak, M., Kraemer, W., Newton, R., Malinen, J. P., Nyman, K., Häkkinen, A. & Häkkinen, K. (2016). Effects of morning versus evening combined strength and endurance training on physical performance, muscle hypertrophy, and serum hormone concentrations. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41(12), 1285-1294.

Kvorning, T., Andersen, M., Brixen, K. & Madsen, K. 2006. Suppression of endogenous testosterone production attenuates the response to strength training: a randomized, placebocontrolled, and blinded intervention study. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism 291 (6), E1325–E1332.

Kyle, U., Schutz, Y., Dupertuis, Y. & Pichard, C. 2003. Body composition interpretation: contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. Nutrition, 19(7), 597-604.

Kyröläinen, H., Karinkanta, J., Santtila, M., Koski, H. & Mäntysaari, M. 2008. Hormonal responses during a prolonged military field exercise with variable exercise intensity. European journal of applied physiology 102 (5), 539–546.

La Bounty, P., Campbell, B., Wilson, J., Galvan, E., Berardi, J., Kleiner, S., Stout, J., Ziegenfuss, T., Spano, M., Smith, A. & Antonio, J. 2011. International Society of Sports Nutrition position stand: meal frequency. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 8(1), 4.

Lairon, D., Arnault, N., Bertrais, S., Planells, R., Clero, E., Hercberg, S. & Boutron-Ruault, M. 2005. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. The American journal of clinical nutrition, 82(6), 1185-1194.

Leaf, A. & Antonio, J. 2017. The Effects of Overfeeding on Body Composition: The Role of Macronutrient Composition - A Narrative Review. International Journal of Exercise Science. 1:10(8):1275-1296.

Leaf, A., Bartter, F., Santos, R. & Wrong, O. 1953. Evidence in man that urinary electrolyte loss induced by pitressin is a function of water retention. The Journal of clinical

investigation, 32(9), 868-878.

Leibel, R., Rosenbaum, M. & Hirsch, J. 1995. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. New England Journal of Medicine, 332(10), 621-628.

Lentillon-Kaestner, V. 2015. Male and Female Eating Disorders in Fitness Sports. Annals of Sports Medicine and Research. 2(6):1039.

Leveritt, M. & Abernethy, P. 1999. Acute Effects of High-Intensity Endurance Exercise on Subsequent Resistance Activity. The Journal of Strength and Conditioning Research 13 (1), 47–51.

Levine, J. 2007. Nonexercise activity thermogenesis–liberating the life-force. Journal of internal medicine, 262(3), 273-287.

Liukkonen, J. 2016. Psyykkiset tekijät urheilussa ja niiden analysointi. Teoksessa Mero, A., Nummela A., Kalaja, S. & Häkkinen, K.(toim) Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus. Lahti.

Loucks, A., Kiens, B. & Wright, H. 2011. Energy availability in athletes. Journal of sports sciences, 29 (sup1), S7–S15.

Lower, L. 2004. Dietary fat and sport nutrition: a primer. Journal of sports science & medicine, 3(3), 106.

Luke, A. & Schoeller, D. 1992. Basal metabolic rate, fat-free mass, and body cell mass during energy restriction. Metabolism, 41(4), 450-456.

Luotonen, I. 2017. Effects of carbohydrate content on body composition during weight loss in female fitness competitors. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Lynn, S. & Costigan, P. 2009. Changes in the medial–lateral hamstring activation ratio with foot rotation during lower limb exercise. Journal of Electromyography and Kinesiology, 19(3), e197-e205.

Macdougall, J., Ray, S., Sale, D., Mccartney, N., Lee, P. & Garner, S. 1999. Muscle substrate utilization and lactate production during weightlifting. Canadian Journal of Applied Physiology, 24(3), 209-215.

MacDougall, J., Sale, D., Alway, S. & Sutton, J. 1984. Muscle fiber number in biceps brachii in bodybuilders and control subjects. Journal of Applied Physiology, 57(5), 1399-1403.

Macnaughton, L., Wardle, S., Witard, O., McGlory, C, Hamilton, D., Jeromson, S., Lawrence, C., Wallis, G. & Tipton, K. D. 2016. The response of muscle protein synthesis following whole-body resistance exercise is greater following 40 g than 20 g of ingested whey protein. Physiological reports, 4(15), e12893.

Mäestu, J., Elliakim, A., Jürimäe, J., Valter, I. & Jürimäe, T. 2010. Anabolic and Catabolic Hormones and Energy Balance of the Male Bodybuilders During the Preparation for the Competition. Journal of Strength and Conditioning Research 24 (4), 1074–1081.

Mann, J., Thyfault, J., Ivey, P. & Sayers, S. 2010. The effect of autoregulatory progressive resistance exercise vs. linear periodization on strength improvement in college athletes. The Journal of strength & conditioning research, 24(7), 1718-1723.

Marchant, D., Greig, M. & Scott, C. 2009. Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(8), 2358-2366.

Masters, R. 1992. Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. British journal of psychology, 83(3), 343-358.

Maxwell, J., Masters, R. & Eves, F. 2000. From Novice to no Know-How: A Longitudinal Study of Implicit Motor Learning. Journal of Sports Sciences 18 (2), 111–120.

McCall, G., Byrnes, W., Fleck, S., Dickinson, A. & Kraemer, W. 1999. Acute and chronic hormonal responses to resistance training designed to promote muscle hypertrophy. Canadian Journal of applied physiology, 24(1), 96-107.

McClave, S. & Snider, H. 2001. Dissecting the energy needs of the body. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 4(2), 143-147.

McMahon, G., Morse, C., Burden, A., Winwood, K. & Onambélé, G. 2014. Impact of range of motion during ecologically valid resistance training protocols on muscle size, subcutaneous fat, and strength. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(1), 245-255.

Meeusen, R., Nederhof, E., Buyse. L., Roelands, B., Schutter, G. & Piacentini, M. 2012. Diagnosing overtraining in athletes using the two-bout exercise protocol. British Journal of Sports Medicine 44 (9), 642–648.

Meirelles, C. & Gomes, P. 2004. Acute effects of resistance exercise on energy expenditure: revisiting the impact of the training variables. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 10(2), 122-130.

Mero, A., Huovinen, H., Matintupa, O., Hulmi, J., Puurtinen, R., Hohtari, H. & Karila, T. 2010. Moderate energy restiction with high protein diet results in healthier outcome in women. Journal of the International Society of Sports Nutrition 7 (1), 4.

Miller, A., MacDougall, J., Tarnopolsky, M. & Sale, D. 1993. Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. European journal of applied physiology and

occupational physiology, 66(3), 254-262.

Mitchell, C., Churchward-Venne, T., West, D., Burd, N., Breen, L., Baker, S. & Phillips, S. 2012. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. Journal of applied physiology, 113(1), 71-77.

Mitchell, L., Hackett, D., Gifford, J., Estermann, F. & O'Connor, H. 2017. Do Bodybuilders Use Evidence-Based Nutrition Strategies to Manipulate Physique?. Sports, 5(4), 76.

Monedero, J. & Donne, B. 2000. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. International journal of sports medicine, 21(08), 593-597.

Monteiro, A., Aoki, M., Evangelista, A., Alveno, D., Monteiro, G., da Cruz Piçarro, I. & Ugrinowitsch, C. 2009. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(4), 1321-1326.

Moore, D., Areta, J., Coffey, V., Stellingwerff, T., Phillips, S., Burke, L., Cléroux, M., Godin, J. & Hawley, J. 2012. Daytime pattern of post-exercise protein intake affects whole-body protein turnover in resistance-trained males. Nutrition & metabolism, 9(1), 91.

Moritani, T. 1979. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation 58(3), 115-130.

Moss, B., Refsnes, P., Abildgaard, A., Nicolaysen, K. & Jensen, J. 1997. Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. European journal of applied physiology and occupational physiology, 75(3), 193-199.

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Budgett, R. & Ljungqvist, A. 2014. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). British Journal of Sports Medicine 48 (7), 491–497.

Mutanen, M. & Voutilainen, E. 2005. Energiaravintoaineet, ravintokuitu ja alkoholi. Teoksessa A. Aro; Mutanen, M. & Uusitupa (Toim.), *Ravitsemustiede.* Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Nader, G. 2006. Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. Medicine and science in sports and exercise, 38(11), 1965.

Norman, R. Noakes, M. Wu, R. Davies, M. Moran, L & Wang, J. 2004. Improving reproductive performance in overweight/obese women with effective weight management. Human Reproduction Update 10 (3), 267–280.

Norton, L. & Layman, D. 2006. Leucine regulates translation initiation of protein synthesis in

skeletal muscle after exercise. The Journal of nutrition, 136(2), 533S-537S.

Nummela, A. 2016. Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa Mero, A., Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus–Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. 1. painos. Lahti. VK-Kustannus Oy.

Olivia, T., Vladimir, P. & Marius, U. 2013. Back muscles strength development by means of increase and decrease of effort load during giant sets in bodybuilding for masses. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health, 13(1), 38-46.

Ortego, A. R., Dantzler, D. K., Zaloudek, A., Tanner, J., Khan, T., Panwar, R., Hollander, D. & Kraemer, R. 2009. Effects of gender on physiological responses to strenuous circuit resistance exercise and recovery. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(3), 932-938.

Osnes, J. & Hermansen, L. 1972. Acid-base balance after maximal exercise of short duration. Journal of Applied Physiology, 32(1), 59-63.

Ozaki, H., Kubota, A., Natsume, T., Loenneke, J. P., Abe, T., Machida, S., & Naito, H. 2018. Effects of drop sets with resistance training on increases in muscle CSA, strength, and endurance: a pilot study. Journal of sports sciences, 36(6), 691-696.

Paoli, A., Gentil, P., Moro, T., Marcolin, G. & Bianco, A. 2017. Resistance training with single vs. multi-joint exercises at equal total load volume: effects on body composition, cardiorespiratory fitness and muscle strength. Frontiers in Physiology, 8, 1105.

Paoli, A., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Bianco, A., Palma, A., & Grimaldi, K. 2012. High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. Journal of translational medicine, 10(1), 237.

Pardue, A., Trexler, E. & Sprod, L. 2017. Case Study: Unfavorable But Transient Physiological Changes During Contest Preparation in a Drug-Free Male Bodybuilder. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 27(6), 550-559.

Pasquali, R., Parenti, M., Mattioli, L., Capelli, M., Cavazzini, G., Baraldi, G.,Sorrenti, G., De Benedettis, P.,Biso, P. & Melchionda, N. 1982. Effect of dietary carbohydrates during hypocaloric treatment of obesity on peripheral thyroid hormone metabolism. Journal of endocrinological investigation, 5(1), 47-52.

Pekkala, A. 2011. Mestaruus pääomana: Huippu-urheilun tuottama pääoma yrittäjäksi

ryhtymisen kannalta. Väitöskirja. Jyväskylä studies in business and economics; 1457-1986; 107.

Petrizzo, J., DiMenna, F., Martins, K., Wygand, J. & Otto, R. 2017. Case Study: The Effect of 32 Weeks of Figure-Contest Preparation on a Self-Proclaimed Drug-Free Female's Lean Body and Bone Mass. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 27(6), 543-549.

Phillips, S., Tang, J. & Moore, D. 2009. The role of milk-and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. Journal of the American College of Nutrition, 28(4), 343-354.

Phillips, S., Tipton, K., Aarsland, A., Wolf, S. & Wolfe, R. 1997. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. American journal of physiology-endocrinology and metabolism, 273(1), E99-E107.

Phillips, S., Tipton, K., Ferrando, A. & Wolfe, R. 1999. Resistance training reduces the acute exercise-induced increase in muscle protein turnover. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 276(1), E118-E124.

Pillon, N., Bilan, P., Fink, L. & Klip, A. 2013. Cross-talk between skeletal muscle and immune cells: muscle-derived mediators and metabolic implications. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 304(5), E453-E465.

Pinto, R., Gomes, N., Radaelli, R., Botton, C., Brown, L., & Bottaro, M. 2012. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(8), 2140-2145.

Proske, U. & Morgan, D. 2001. Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. The Journal of physiology, 537(2), 333-345.

Qvick, J. 2015. Bikinifitnesskilpailijoiden kasvutarinoita. Henkinen kasvu lajia varten ja lajin myötä. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Pro gradu -tutkielma.

Rankin, J. 2002. Weight loss and gain in athletes. Current Sports Medicine Reports, 1(4), 208-213.

Ravussin, E., Lillioja, S., Anderson, T. E., Christin, L., & Bogardus, C. 1986. Determinants of 24-hour energy expenditure in man. J Clin Invest, 78(6), 1568-78.

Rawson, E. & Volek, J. 2003. Effects of creatine supplementation and resistance training on muscle strength and weightlifting performance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 17(4), 822-831.

Reidy, P., Walker, D., Dickinson, J., Gundermann, D., Drummond, M., Timmerman, K., Fry,

C., Borack, M., Cope, M. Muherjea, R., Jennings, K., Volpi, E. & Rasmussen, B. 2013. Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. The Journal of nutrition, 143(4), 410-416.

Reilly, T. & Ekblom, B. 2005. The use of recovery methods post-exercise. Journal of sports sciences, 23(6), 619-627.

Rhea, M. , Ball, S., Phillips, W. & Burkett, L. 2002. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. The Journal of strength & conditioning research, 16(2), 250-255.

Rhea, M. & Alderman, B. 2004. A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. Research quarterly for exercise and sport, 75(4), 413-422.

Ribeiro, A., Schoenfeld, B., Fleck, S., Pina, F., Nascimento, M. & Cyrino, E. 2017. Effects of traditional and pyramidal resistance training systems on muscular strength, muscle mass, and hormonal responses in older women: a randomized crossover trial. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(7), 1888-1896.

Robergs, R., Ghiasvand, F. & Parker, D. 2004. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 287(3), R502-R516.

Robinson, S., Lambeth-Mansell, A., Gillibrand, G., Smith-Ryan, A. & Bannock, L. 2015. A Nutrition and Conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: case study. Journal of the International Society of Sports Nutrition 12 (1), 20.

Rogacz, S., Williams, G. & Hollenberg, N. 1990. Time course of enhanced adrenal responsiveness to angiotensin on a low salt diet. Hypertension, 15(4), 376-380.

Rogatzki, M., Wright, G., Mikat, R. & Brice, A. 2014. Blood ammonium and lactate accumulation response to different training protocols using the parallel squat exercise. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(4), 1113-1118.

Rohrig, B., Pettitt, R., Pettitt, C. & Kanzenbach, T. 2017. Psychophysiological tracking of a female physique competitor through competition preparation. International journal of exercise science, 10(2), 301.

Rosenbaum, M., Hirsch, J., Gallagher, D.& Leibel, R. 2008. Long-term persistence of adaptive thermogenesis in subjects who have maintained a reduced body weight–. The American journal of clinical nutrition, 88(4), 906-912.

Rosenbaum, M., Vandenborne, K., Goldsmith, R., Simoneau, J. A., Heymsfield, S., Joanisse, D., Hirsch, J., Murphy, E., Matthews, D., Segal, K. & Leibel, R. 2003. Effects of

experimental weight perturbation on skeletal muscle work efficiency in human subjects. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 285(1), R183-R192.

Rossow, L., Fukuda, D., Fahs, C., Loenneke, J. & Stout, J. 2013. Natural Bodybuilding Competition Preparation and Recovery: A 12-Month Case Study. International Journal of Sports Physiology and Performance 8 (5), 582–592.

Rozenek, R., Ward, P., Long, S. & Garhammer, J. 2002. Effects of high-calorie supplements on body composition and muscular strength following resistance training. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 42(3), 340.

Saltin, B., Henriksson, J., Nygaard, E., Andersen, P. & Jansson, E. 1977. Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. Annals of the New York Academy of Sciences, 301(1), 3-29.

Salvador, A., Ricarte, J., González-Bono, E. & Moya-Albiol, L. 2001. Effects of Physical Training on Endocrine and Autonomic Response to Acute Stress. Journal of Psychophysiology 15 (2), 114–121.

Saramies, A. 2017. Nuoren upseerin työuupumus perfektionismin näkökulmasta. Maanpuolustuskorkeakoulu. Pro gradu -tutkielma.

Saunders, B., Elliott-Sale, K., Artioli, G., Swinton, P., Dolan, E., Roschel, H., Sale, G. & Gualano, B. 2016. β-alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine,

Sayers, S., Clarkson, P. & Lee, J. 2000. Activity and immobilization after eccentric exercise: I. Recovery of muscle function. Medicine and science in sports and exercise, 32(9), 1587-1592.

Schoenfeld, B & Grgic, J. 2017. Evidence-Based Guideline for Resistance Training Volume to Maximaxe Mucle Hypertrophy. Strength and Conditioning Journal. Publish Ahead of Print.

Schoenfeld, B. 2010. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(10), 2857-2872.

Schoenfeld, B. 2011. The use of specialized training techniques to maximize muscle hypertrophy. Strength & Conditioning Journal, 33(4), 60-65.

Schoenfeld, B. 2013. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. Sports medicine, 43(3), 179-194.

Schoenfeld, B. 2016. Science and Development of Muscle Hypertrophy. Human Kinetics.

Schoenfeld, B., Aragon, A. & Krieger, J. 2013. The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 10(1), 53.

Schoenfeld, B., Aragon, A. & Krieger, J. 2015b. Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis. Nutrition reviews, 73(2), 69-82.

Schoenfeld, B., Contreras, B., Ogborn, D., Galpin, A., Krieger, J. & Sonmez, G. T. 2016. Effects of varied versus constant loading zones on muscular adaptations in trained men. International journal of sports medicine, 37(06), 442-447.

Schoenfeld, B., Contreras, B., Tiryaki-Sonmez, G., Wilson, J., Kolber, M. & Peterson, M. 2015a. Regional differences in muscle activation during hamstrings exercise. The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(1), 159-164.

Schoenfeld, B., Ogborn, D. & Krieger, J. 2017. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. Journal of sports sciences, 35(11), 1073-1082.

SFU. 2017. Suomen Fitnessurheilu ry:n toimintasuunnitelma 2018. Materiaali tutkijan hallussa.

SFU. 2018. Suomen Fitnessurheilu ry. Internetsivut. Viitattu 2.1.2018. Luettavissa: http://suomenfitnessurheilu.fi/

Sheridan, A., Marchant, D., Williams, E., Jones, H., Hewitt, P. & Sparks, S. 2017. Presence of Spotters Improves Bench Press Performance: A Deception Study. The Journal of Strength & Conditioning Research.

Signorile, J., Lew, K., Stoutenberg, M., Pluchino, A., Lewis, J. & Gao, J. 2014. Range of motion and leg rotation affect electromyography activation levels of the superficial quadriceps muscles during leg extension. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(9), 2536-2545.

Signorile, J., Zink, A. & Szwed, S. 2002. A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. The Journal of Strength & Conditioning Research, 16(4), 539-546.

Sillanpää, E., Häkkinen, A., Laaksonen, E., Karavirta, L., Kraemer, J. & Häkkinen, K. 2010. Serum Basal Hormone Concentrations, Nutrition and Physical Fitness During Strength and / or Endurance Training in 39-64-Year-Old Women. International Journal of Sports Medicine. 31(2), 110-117.

Silvennoinen, O. & Hurme, M. 2003. Uutta sytokiineistä. Duodecim 2003;119:773–9

Simão, R., Figueiredo, T., Leite, R., Jansen, A. & Willardson, J. 2012. Influence of exercise order on repetition performance during low-intensity resistance exercise. Research in sports medicine, 20(3-4), 263-273.

Simoneau, J., & Bouchard, C. 1989. Human variation in skeletal muscle fiber-type proportion and enzyme activities. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 257(4), E567-E572.

Slater, G. & Phillips, S. 2011. Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events and bodybuilding. Journal of Sports Sciences 29 (1), 67–77.

Snyder, B. & Leech, J. 2009. Voluntary increase in latissimus dorsi muscle activity during the lat pull-down following expert instruction. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(8), 2204-2209.

Soenen, S., Martens, E., Hochstenbach-Waelen, A., Lemmens, S. & Westerterp-Plantenga, M. 2013. Normal protein intake is required for body weight loss and weight maintenance, and elevated protein intake for additional preservation of resting energy expenditure and fat free mass. J Nutr, 143(5), 591-596. doi: 10.3945/jn.112.167593

Spendlove, J., Mitchell, L., Gifford, J., Hackett, D., Slater, G., Cobley, S. & O´Connor, H. 2015. Dietary intake of Competitive Bodybuilders. Sports Medicine 45 (7), 1041–1063.

Spineti, J., De Salles, B., Rhea, M., Lavigne, D., Matta, T., Miranda, F., Fernandes, L. & Simão, R. 2010. Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(11), 2962-2969.

Spitler, D., Diaz, F., Horvath, S. & Wright, J. 1980. Body composition and maximal aerobic capacity of bodybuilders. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 20 (2), 181–188.

Sporer, B. & Wenger, H. 2003. Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery. The Journal of Strength & Conditioning Research, 17(4), 638-644.

Spriet, L., Lindinger, M., McKelvie, R., Heigenhauser, G. & Jones, N. 1989. Muscle glycogenolysis and H+ concentration during maximal intermittent cycling. Journal of applied physiology, 66(1), 8-13.

Stark, M., Lukaszuk, J., Prawitz, A. & Salacinski, A. 2012. Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training. Journal

of the International Society of Sports Nutrition, 9(1), 54.

Stastny, P., Gołaś, A., Blazek, D., Maszczyk, A., Wilk, M., Pietraszewski, P. Petr, M., Uhlir, P. & Zając, A. 2017. A systematic review of surface electromyography analyses of the bench press movement task. PloS one, 12(2), e0171632.

Steen, S. 1991. Precontest strategies of a male bodybuilder. International Journal of Sport Nutrition 1(1), 69–78.

SUEK. 2018. Dopingtestitilastot. Viitattu 1.1.2018. Luettavissa: https://www.suek.fi/en/dopingtestitilastot

Suomen Olympiakomitea. 2012. Suomalaisen huippu-urheilun muutos. Huippuurheilun muutostyöryhmän loppuraportti.

Suonpää, M. 2016. Fitness-kilpailijoiden antropometria ja fyysinen aktiivisuus kilpailudieetillä ja sen jälkeisellä palautumisjaksolla. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu - tutkielma.

Suzuki, M., Umeda, T., Nakaji, S., Shimoyama, T., Mashiko, T. & Sugawara, K. 2004. Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match. British journal of sports medicine, 38(4), 436-440.

Swinton, P., Lloyd, R., Keogh, J., Agouris, I. & Stewart, A. 2012. A biomechanical comparison of the traditional squat, powerlifting squat, and box squat. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(7), 1805-1816.

Tang, J., Moore, D., Kujbida, G., Tarnopolsky, M. & 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(3), 987-992.

Tarnopolsky, M. & Cupido, C. 2000. Caffeine potentiates low frequency skeletal muscle force in habitual and nonhabitual caffeine consumers. Journal of applied physiology, 89(5), 1719-1724.

Teixeira, P., Carraça, E., Markland, D., Silva, M., & Ryan, R. 2012. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9(1), 78.

Thomas, D., Erdman, K., & Burke, L. 2016. Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of canada, and the american college of sports medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116(3), 501-528.

Thornton, M., Rossi, S. & McMillan, J. 2011. Comparison of two different resistance training

intensities on excess post-exercise oxygen consumption in African American women who are overweight. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(2), 489-496.

Tiggemann, M. & Zaccardo, M. 2015. “Exercise to be fit, not skinny”: The effect of fitspiration imagery on women's body image. Body image, 15, 61-67.

Tomlin, D. & Wenger, H. 2001. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. Sports Medicine 31(1), 1–11.

Trevor, E., Bland, H., Melton, B. & Czech, D. 2011. Influence of age, sex, and race on college students’ exercise motivation of physical activity. Journal of American College

Trexler, E., Hirsch, K., Campbell, B. & Smith-Ryan, A. 2017. Physiological Changes Following Competition in Male and Female Physique Athletes: A Pilot Study. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 27(5), 458-466.

Trexler, E., Smith-Ryan, A. & Norton, L. 2014. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11 (1), 7.

Trommelen, J. & Van Loon, L. 2016. Pre-sleep protein ingestion to improve the skeletal muscle adaptive response to exercise training. Nutrients, 8(12), 763.

Turner, A. 2011. The science and practice of periodization: a brief review. Strength & Conditioning Journal, 33(1), 34-46.

Van der Ploeg, G., Brooks, A., Withers, R., Dollman, J., Leaney, F. & Chatterton, B. 2001. Body composition changes in female bodybuilders during preparation for competition. European Journal of Clinical Nutrition 55 (4), 268–277.

Van Wessel, T., De Haan, A., Van der Laarse, W. & Jaspers, R. 2010. The muscle fiber type–fiber size paradox: hypertrophy or oxidative metabolism?. European journal of applied physiology, 110(4), 665-694.

Varady, K. 2011. Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? Obesity reviews 12 (7), e593–e601.

Walberg-Rankin, J., Edmonds, C. & Gwazdauskas, F. 1993. Diet and Weight Changes of Female Bodybuilders Before and After Competition. International Journal of Sport Nutrition 3(1), 87–102.

Walker, S., Peltonen, H & Häkkinen, K. 2015. Medium-intensity, high-volume “hypertrophic” resistance training did not induce improvements in rapid force

production in healthy older men. Age, 37(3), 41.

Wardle, J., Waller, J. & Fox, E. 2002. Age of onset and body dissatisfaction in obesity. Addictive behaviors, 27(4), 561-573.

Weakley, J., Till, K., Read, D., Roe, G., Darrall-Jones, J., Phibbs, P. & Jones, B. 2017. The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. European journal of applied physiology, 117(9), 1877-1889.

Weinheimer, E., Sands, L., & Campbell, W. 2010. A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. Nutrition reviews, 68(7), 375-388.

Wernbom, M., Augustsson, J. & Thomeé, R. 2007. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. Sports medicine 37(3), 225–264.

West, D. & Phillips. 2012. Associations of exercise-induced hormone profiles and gains in strength and hypertrophy in a large cohort after weight training. European Journal of Applied Physiology 112 (7), 2693–2702.

Westerterp-Plantega, M., Luscombe-Marsh, N., Lejeune, M., Diepvens, K., Nieuwenhuizen, A., Engelen, M., Deutz, N., Azzout-Marninche, D., Tome, D. & Weterterp K. 2006. Dietary protein, metabolism, and body-weight regulation: dose-response effects. International Journal of Obesity 30, S16–S23.

Westerterp, K. 2013. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. Frontiers in physiology, 4.

Williams, M. 2005. Dietary supplements and sports performance: amino acids. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2(2), 63.

Willoughby, D. 1993. The Effects of Mesocycle-Length Weight Training Programs Involving Periodization and Partially Equated Volumes on Upper and Lower Body Strength. The Journal of Strength & Conditioning Research, 7(1), 2-8.

Wilmore, J., Després, J., Stanforth, P., Mandel, S., Rice, T., Gagnon, J., Leon, A., Rao, D., Skinner, J. & Bouchard, C. 1999. Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the HERITAGE Family Study. The American journal of clinical nutrition, 70(3), 346-352.

Wilson, J., Marin, P., Rhea, M., Wilson, S., Loenneke, J. & Anderson, J. 2012. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises.

Journal of Strength and Conditioning Research 26 (8), 2293–2307.

Wing, R. & Jeffery, R. 2003. Prescribed “breaks” as a means to disrupt weight control efforts. Obesity, 11(2), 287-291.

Witard, O. Wardle, S. Macnaughton, L. Hodgson, A & Tipton, K. 2016. Protein Considerations for Optimising Skeletal Muscle Mass in Healthy Young and Older Adults. Nutrients 8 (4), 181.

YLE. 2017. "Kaikki tieto fitnesslajien terveellisyydestä on spekulointia" – Suomessa tekeillä uraauurtava tutkimus. Viitattu 12.12.2017. Luettavissa: https://yle.fi/uutiset/3-8762714

Zaccagni, L., Masotti, S., Donati, R., Mazzoni, G. & Gualdi-Russo, E. 2014. Body image and weight perceptions in relation to actual measurements by means of a new index and level of physical activity in Italian university students. Journal of Translational Medicine, 12(1), 42.

Zatsiorsky, V & Kraemer, W. 2006. Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics.

Zurlo, F., Larson, K., Bogardus, C. & Ravussin, E. 1990. Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. The Journal of clinical investigation, 86(5), 1423-1427.

LIITE 1. HARJOITUSKAUDEN VOIMAHARJOITUSOHJELMA

1. PÄIVÄ (JALAT + POHKEET)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
O1 Hack-kyykky	4 x 6-8	*	60-120
A1 Prässi (jalat ylös ja leveälle)	2-4 x 8-12	*	90
B1 SJMV tangolla (vastuskumi lanteille)	2-4 x 8-12	*	90
C1 Reidenkoukistus maaten / istuen	2-4 x 8-12	*	90
D1 Reisiojennus	2-4 x 8-12	*	90
E1 Pohkeet smith	3-4 x 8-12	3042	90
F1 Pohkeet istuen	3-4 x 20-25	3042	90

2. PÄIVÄ (SELKÄ + HAUIS)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Pullover taljassa	4 x 10-12	3012	45
O1 Ylätalja lapiokahvalla / leuanveto	4 x 6-8	*	60-120
O2 Selkäsoutulaite	4 x 6-8	*	60-120
A1 Alatalja lapiokahvalla	2-4 x 8-12	*	90
B1 Selkäsoutulaite	2-4 x 8-12	*	90
O3 Hauiskääntö istuen kp	4 x 6-8	*	60-120
C1 Hauiskääntö koneessa	2-4 x 8-12	*	90

3. PÄIVÄ (RINTA + OLKAPÄÄT + OJENTAJAT + VATSAT)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Ristitalja vinopenkki	4 x 10	3012	45
O1 Vinopenkkipunnerrus smith	4 x 6-8	*	60-120
A1 Vinopenkkipunnerrus kp (30 asteen kulma)	2-4 x 8-12	*	60-120
B1 Takaolkapäät peck-deckissä	2-4 x 8-12	*	90
C1 Pystypunnerrus koneessa	4 x 12-15	*	90
O3 Kapea vinopenkki smith	4 x 6-8	*	60-120
D1 Ranskalainen taljassa tangolla vinopenkki	2-4 x 8-12	*	90
E1 Ojentajapunnerrus ristitalja	2-4 x 8-12	*	90
F1 Vatsarutistus pallon päällä	4 x AMRAP	*	60

4.PÄIVÄ (JALAT)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Reidenojennus	4 x 10	3012	45
O1 Jalkakyykky	4 x 6-8	*	60-120
O2 Reisikoukistus maaten / istuen	4 x 6-8	*	60-120
A1 SJMV tangolla / kp	2-4 x 8-12	*	90
B1 Reidenojennus	2-4 x 8-12	*	90
C1 Jeffersson kyykky kp	2-4 x 8-12	*	90

5. PÄIVÄ (SELKÄ + RINTA + VATSAT)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Pullover taljassa	4 x 10	3012	45
O1 Alatalja kapea otteella	4 x 6-8	*	60-120
O2 Maastaveto polven alta	4 x 6-8	*	60-120
A1 Ylätalja lapiokahva	2-4 x 8-12	*	90
O3 Vinopenkki ristitaljassa	4 x 6-8	*	60-120
B1 Rintapunnerruskone	2-4 x 8-12	*	90
C1 Vatsarutistuskone /-taljassa	2-3 x 8-12	*	90
D1 Jalkojen nostot roikkuen	2-3xAMRAP	*	60

6.PÄIVÄ (OLKAPÄÄT + KÄDET)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
O1 Pystypunnerrus kp	4 x 6-8	*	60-120
A1 Vipunostot sivuille kp istuen 70 asteen kulma	2-4 x 12+12	*	90
B1 Pystypunnerruskone	4 x 20	*	90
C1 Vipunostot sivuille kp	4 x 12-15	*	90
O2 Hauiskääntö istuen kp	4 x 6-8	*	60-120
D1 Hauiskääntö maaten ylhäältä / ristitaljassa	2-4 x 8-12	*	90
O3 Ranskalainen kp vinopenkki	4 x 6-8	*	60-120
E1 Ojentajapunnerrus istuen ristitalja	2-4 x 8-12	*	90

MUITA OHJEITA

Ylikuormitusperiaate on toteuduttava, pyri nostamaan harjoituksen intensiteettiä (treenipainoja) joka viikko. Mikäli treenipainoja ei voi nostaa niin toistomääriä tulee lisätä.
Poseerausharjoittelu 2. ja 5.treenipäivien päätteeksi 15 minuuttia. Aiheena neljäsosakäännökset.

TEMPO

Jokainen toisto suoritetaan tietyllä tempolla. Esimerkki 3-0-1-2
Ensimmäinen numero kuvaa eksentrisen vaiheen nopeutta, 3 sekuntia jarrutus
Toinen numero kuvaa konsentrisen vaiheen nopeutta

Kolmas numero eksentrisen vaiheen loppua, 1 s pysäytys
Neljäs numero konsentrisen vaiheen loppua, 2 s pysäytys
* kuvaa sinun omaa tempoa, eli teet liikkeen sillä temmolla kuin sinusta parhaalta tuntuu

P1 ja P2 liikkeillä ainoastaan tarkoitus saada lihas aktivoitumaan. EI SAA HYYTYÄ – ainoastaan pitää aktivoitua. Treenipainoissa malttia.

O-liikkeet ovat ns. Output-liikkeitä, joissa seuraat treenipainojen kehittymistä

AMRAP = As Many Reps As Possible, niin paljon toistoja kuin mahdollista

8 päivän kierron aikana kaikki 6 treeniä tulee tehdä. Saat pitää lepopäivät silloin kun pystyt / haluat.

VOIMAVIIKKO1 (A-F -liikkeissä 2 sarjaa, harjoituksen intensiteetti 70–85 %RM, O-liikkeissä >85%RM)

VOIMAVIIKKO2 (A-F -liikkeissä 3 sarjaa, harjoituksen intensiteetti 70–85 %RM, O-liikkeissä >85%RM)

VOIMAVIIKKO3 (A-F -liikkeissä 4 sarjaa, harjoituksen intensiteetti 70–85%RM, O-liikkeissä >85%RM)

KIERTOHARJOITTELU-viikko (Liharyhmissä kaikki liikkeet putkeen, toistot 6-12, jonka jälkeen sarjapalautus 1–3. 3 kierrosta per lihasryhmä, harjoituksen intensiteetti 55–75%RM)

DELOAD-viikko (treenipainot pysyvät samana tai jopa nousee, jokaisessa liikkeessä vain 2 sarjaa. O2-liikkeissä 1 x 4RM sarja. Muissa 6 toistoa. Sarjojen väliset palautukset 120-300 sekuntia, harjoituksen intensiteetti 85–100%RM)

Treenikierto:

MESOSYKLI1: VOIMA1, VOIMA1, VOIMA2, VOIMA2, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD

MESOSYKLI2: VOIMA1, VOIMA1, VOIMA2, VOIMA2, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD

MESOSYKLI3: VOIMA2, VOIMA2, VOIMA3, VOIMA3, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD

MESOSYKLI4: VOIMA2, VOIMA2, VOIMA3, VOIMA3, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD

Aerobinen
3 x 30 minuuttia aamuaerobinen. Kevyt kävely, aina jalkapäivän jälkeisenä päivänä.

LIITE 2. HARJOITUSKAUDEN RUOKAVALIO

Ateria / Aika	Ruoka	Määrä
Aamulataus 130 kcal 9 g / 0 g / 10 g	EAA+ MCT-öljy	10 g 10 g
Aamupala 497 kcal 39 g / 6,9 g / 34 g	Kananmuna L-koko Kananmunan valkuainen Kinkkuleikkele Kookosöljy Vihreä papu Pinaatti	2 kpl 70 g 50 g 20 g 150 g Vapaasti
Ateria I 535 kcal 54 g / 4,7 g / 33 g	Broilerin rintafilee (maustamaton) / naudan paistijauheliha / lohi / tonnikala / possu Kananmuna Wokkivihannekset / lehtisalaatti, kurkku, tomaatti, paprika Voi / oliiviöljy / kookosöljy (ainoastaan jos syöt rasvatonta lihaa)	200 g 2 kpl 200 g / vapaasti 25 g / 20 g / 20 g
Ateria II 535 kcal 54 g / 4,7 g / 33 g	Broilerin rintafilee (maustamaton) / naudan paistijauheliha / lohi / tonnikala / possu Kananmuna Wokkivihannekset / lehtisalaatti, kurkku, tomaatti, paprika Voi / oliiviöljy / kookosöljy (ainoastaan jos syöt rasvatonta lihaa)	200 g 2 kpl 200 g / vapaasti 25 g / 20 g / 20 g

Iltapala 553 kcal 60 g / 60 g / 3,6 g	Riisikakku Maitorahka / kaseiniproteiinia Sokeriton mehukeitto (vapaaehtoinen)	60 g 500 g / 60 g 1-2 dl
Treenin jälkeinen ateria 637 kcal 49 g / 101 g / 3,4 g	Broilerin rintafilee / tonnikala vedessä Raejuusto / kananmunan valkuainen Riisi / makaroni / peruna / bataatti Wokkivihannekset / kurkku, tomaatti	150 g / 150 g 30 g / 50 g 120 g / 120 g / 440 g / 480 g 200 g

Kokonaisenergia: 3630 kcal
Proteiinit: 358 g
Hiilihydraatit: 277 g
Rasvat: 118 g

Muita ohjeita:
Treenin aikana: EAA 20 g + Maltodekstriini 20 g
Treenin jälkeen: Heraisolaatti 50 g + Maltodekstriini 50 g + Kreatiini 5 g + 1 kpl banaani

Painot tarkoittavat raakapainoja eli puntaroidaan ennen keittämistä / paistamista.
Lisää meri-, ruusu-, sormisuolaa ruokiin 10 g / vrk, tasaisesti jaettuna aterioille.
Juo vettä 3-6 litraa päivässä
Monivitamiini- ja kivennäisainevalmiste
D-vitamiini 75 µg / vrk
Omega-3 5000 mg iltaisin
ZMA (sinkkiä 30 mg + magnesiumsitraatti 400 mg) iltaisin

LIITE 3. KILPAILUKAUDEN HARJOITUSOHJELMA

1. PÄIVÄ (JALAT + POHKEET)

Liike		Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
O1 Jalkakyykky		4 x 6-8	*	60-120
A1 Hack-kyykky		2-3 x 8-12	*	90
B1 SJMV tangolla (vastuskumi lanteille)		2-3 x 8-12	*	90
C1 Reidenkoukistus maaten / istuen		2-3 x 8-12	*	90
D1 Askelkyykky kävely kp		2-3 x 8-12	*	90
E1 Pohkeet smith		3-4 x 8-12	3042	90
F1 Pohkeet istuen		3-4 x 20-25	3042	90

2. PÄIVÄ (SELKÄ + HAUIS)

Liike		Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Pullover taljassa		4 x 10-12	3012	45
O1 Maastaveto polven alta	4 x 6-8	*	60-120	
O2 Kulmasoutu kp		4 x 6-8	*	60-120
A1 Ylätalja kapea		2-3 x 8-12	*	90
B1 Selkäsoutulaite		2-3 x 8-12	*	90
O3 Hauiskääntö istuen kp	4 x 6-8	*	60-120	
C1 Hauiskääntö ristitaljassa		2-3 x 8-12	*	90

3. PÄIVÄ (RINTA + OLKAPÄÄT + OJENTAJAT + VATSAT)

Liike		Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Peck Deck		4 x 10	3012	45
O1 Penkkipunnerrus		4 x 6-8	*	60-120
A1 Vinopenkkipunnerrus ristaljassa		2-3 x 8-12	*	60-120
B1 Facepull-taljassa		2-3 x 8-12	*	90
C1 Pystypunnerrus kp		4 x 12-15	*	90
O3 Ranskalainen kp		4 x 6-8	*	60-120
D1 Ojentajapunnerrus pään takaa talja	2-3 x 8-12	*	90	
E1 Ojentajapunnerrus ristitalja		2-3 x 8-12	*	90
F1 Dragonflag		4 x AMRAP	*	60

4.PÄIVÄ (JALAT)

Liike		Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Reidenojennus		4 x 10	3012	45

O1 Jalkaprässi	4 x 6-8	*	60-120
O2 Reisikoukistus maaten / istuen	4 x 6-8	*	60-120
A1 SJMV tangolla / kp	2-3 x 8-12	*	90
B1 Reidenojennus	2-3 x 8-12	*	90
C1 Lantionnostot tangolla	2-3 x 8-12	*	90

5. PÄIVÄ (SELKÄ + RINTA + VATSAT)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
P1 Pullover taljassa	4 x 10	3012	45
O1 Ylätalja lapiokahva	4 x 6-8	*	60-120
O2 Alatalja kapea	4 x 6-8	*	60-120
A1 Pullover taljassa	2-3 x 8-12	*	90
O3 Penkkipunnerrus kp	4 x 6-8	*	60-120
B1 Levitykset kp	2-3 x 8-12	*	90
C1 Vatsarutistuskone /-taljassa	2-3 x 8-12	*	90
D1 Jalkojen nostot roikkuen	2-3xAMRAP*		60

6.PÄIVÄ (OLKAPÄÄT + KÄDET)

Liike	Sarjat	Tempo	Tauot (sek)
O1 Vipunostot sivuille kp	4 x 6-8	*	60-120
A1 Pystypunnerrus kp	2-3 x 8-12	*	90
B1 Pystysoutu taljassa	4 x 20	*	90
C1 Vipunostot eteen vinopenkki kp	4 x 12-15	*	90
O2 Hauiskääntö scott-penkki kp	4 x 6-8	*	60-120
D1 Hauiskääntö ristitaljassa alhaalta seisten	2-3 x 8-12	*	90
O3 Dippipunnerrus	4 x 6-8	*	60-120
E1 Ojentajapunnerrus istuen ristitalja	2-3 x 8-12	*	90

MUITA OHJEITA

Ylikuormitusperiaate on toteuduttava, pyri nostamaan harjoituksen intensiteettiä (treenipainoja) joka viikko. Mikäli treenipainoja ei voi nostaa niin toistomääriä tulee lisätä.

Poseerausharjoittelu 2. ja 5.treenipäivien päätteeksi 30 minuuttia. Aiheena neljäsosakäännökse ja I-kävely / vapaaohjelmat.

TEMPO

Jokainen toisto suoritetaan tietyllä tempolla. Esimerkki 3-0-1-2

Ensimmäinen numero kuvaa eksentrisen vaiheen nopeutta, 3 sekuntia jarrutus

Toinen numero kuvaa konsentrisen vaiheen nopeutta

Kolmas numero eksentrisen vaiheen loppua, 1 s pysäytys

Neljäs numero konsentrisen vaiheen loppua, 2 s pysäytys

* kuvaa sinun omaa tempoa, eli teet liikkeen sillä temmolla kuin sinusta parhaalta tuntuu

P1 ja P2 liikkeillä ainoastaan tarkoitus saada lihas aktivoitumaan. EI SAA HYYTYÄ – ainoastaan pitää aktivoitua. Treenipainoissa malttia.

O-liikkeet ovat ns. Output-liikkeitä, joissa seuraat treenipainojen kehittymistä

AMRAP = As Many Reps As Possible, niin paljon kuin mahdollista.

8 päivän kierron aikana kaikki 6 treeniä tulee tehdä. Saat pitää lepopäivät silloin kun pystyt / haluat.

VOIMAVIIKKO1 (A-F -liikkeissä 2 sarjaa, harjoituksen intensiteetti 70–85 %RM, O-liikkeissä >85%RM)

VOIMAVIIKKO2 (A-F -liikkeissä 3 sarjaa, harjoituksen intensiteetti 70–85 %RM, O-liikkeissä >85%RM)

KIERTOHARJOITTELU-viikko (Liharyhmissä kaikki liikkeet putkeen, toistot 6-12, jonka jälkeen sarjapalautus 1–3. 3 kierrosta per lihasryhmä, harjoituksen intensiteetti 55–75%RM)

KIERTOHARJOITTELU-viikko (Liharyhmissä kaikki liikkeet putkeen, jonka jälkeen sarjapalautus 1–3

DELOAD-viikko (treenipainot pysyvät samana tai jopa nousee, jokaisessa liikkeessä vain 2 sarjaa. O2-liikkeissä 1 x 4RM sarja. Muissa 6 toistoa. Sarjojen väliset palautukset 120-300 sekuntia, harjoituksen intensiteetti 85–100%RM)

Treenikierto:

MESOSYKLI1: VOIMA1, VOIMA1, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD, VOIMA1, KIERTOHARJOITTELU, VOIMA1, DELOAD, VOIMA1, VOIMA1, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD

MESOSYKLI2: VOIMA2, VOIMA2, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD VOIMA2, VOIMA2, KIERTOHARJOITTELU, DELOAD, VOIMA1, VOIMA2, VOIMA2, KISAVIIKKO.

AEROBINEN
3 x 30 minuuttia aamuaerobinen. Kevyt kävely, aina jalkapäivän jälkeisenä päivänä.

8 viimeistä viikkoa dieetistä
Kokonaisuudessaan seuraavanlainen HIIT-harjoitus voimaharjoituksen jälkeen:
1 x 60 s täysiä (HIIT) 180 s jäähdyttelyä
2 x 30 s täysiä (HIIT) 120 s jäähdyttelyä
2 x 15 s täysiä (HIIT) 60 s jäähdyttelyä

LIITE 3. KILPAILUKAUDEN RUOKAVALIO
Treenipäivän ruokavalio

Ateria / Aika	Ruoka	Määrä
Aamulataus 9 g / 0 g / 10 g 130 kcal	EAA+ MCT-öljy Apple Vine Vinegar	10 g 10 g 15 g
Aamupala 38 g / 6,7 g / 24 g 398 kcal	Kananmuna L-koko Kinkkuleikkele Kookosöljy Tomaatti, paprika	3 kpl 50 g 5 g vapaasti
Ateria I 35 g / 4,3 g / 15 g 389 kcal	Naudan jauheliha (10 %) / Lohi / Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali BCAA / EAA Oliiviöljy / kookosöljy / voi (jos syöt rasvatonta lihaa)	150 g / 150 g / 125 g / 125 g 200 g / vapaasti 5 g / 5 g 15 g / 15 g
Ateria II 35 g / 4,3 g / 15 g 389 kcal	Naudan jauheliha (10 %) / Lohi / Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali BCAA / EAA Oliiviöljy / kookosöljy / voi (jos syöt rasvatonta lihaa)	150 g / 150 g / 125 g / 125 g 200 g / vapaasti 5 g / 5 g 15 g / 15 g
Iltapala 31 g / 47 g / 1 g 338 kcal	Maitorahka Riisikakku Sokeriton mehukeitto	250 g 50 g Vapaasti

Treenin jälkeinen ateria 52 g / 52 g / 3,5 g 455 kcal	Broilerin rintafilee / Tonnikala Riisi / Peruna / Makaroni / Bataatti Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali	200 g / 200 g 60 g / 260 g / 60 g / 240 g 200 g / vapaasti

Kokonaisenergia: 2568 kcal
Proteiinit: 295 g
Hiilihydraatit: 177 g
Rasva: 71 g

Treenin aikana: EAA 20 g + malto 20 g
Treenin jälkeen: Heraisolaatti 50 g + malto 20 g + kreatiini 5 g + 1 kpl banaani

MUITA OHJEITA
Lisää meri-, ruusu-, tai vuorisuolaa ruokiin (ei saa sisältää jodia) 12 g / vrk
Juo vettä 4-5 litraa päivittäin, heti herättyä juo vähintään 3 dl vettä.
Monivitamiini- ja kivennäisainevalmiste aamupalan yhteydessä
D-vitamiini 75 µg / vrk iltaisin
Omega-3 5000 mg iltaisin
Sinkkiä 30 mg + 800 mg magnesiumia iltaisin

Lepopäivän ruokavalio

Ateria / Aika	Ruoka	Määrä
Aamulataus 9 g / 0 g / 10 g 130 kcal	EAA+ MCT-öljy Apple Vine Vinegar	10 g 10 g 15 g
Aamupala 38 g / 6,7 g / 24 g 398 kcal	Kananmuna L-koko Kinkkuleikkele Kookosöljy Vihreä papu Pinaatti	3 kpl 50 g 5 g 150 g vapaasti
Ateria I 35 g / 4,3 g / 15 g 389 kcal	Naudan jauheliha (10 %) / Lohi / Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali BCAA / EAA Oliiviöljy / kookosöljy / voi (jos syöt rasvatonta lihaa)	150 g / 150 g / 125 g / 125 g 200 g / vapaasti 5 g / 5 g 15 g / 15 g
Ateria II 35 g / 4,3 g / 25 g 389 kcal	Naudan jauheliha (10 %) / Lohi / Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali BCAA / EAA Oliiviöljy / kookosöljy / voi (jos syöt rasvatonta lihaa)	150 g / 150 g / 125 g / 125 g 200 g / vapaasti 5 g / 5 g 15 g / 15 g
Ateria III 54 g / 10 g / 17 g	Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali Oliiviöljy / kookosöljy / voi / cashew-pähkinä	200 g / 200 g 200 g / vapaasti 15 g / 15 g / 20 g / 30 g

Iltapala 32 g / 69 g / 2 g	Maitorahka Riisikakku Banaani Sokeriton mehukeitto	250 g 50 g 120 g Vapaasti

Kokonaisenergia: 1957 kcal
Proteiinit: 201 g
Hiilihydraatit: 94 g
Rasva: 84 g

MUITA OHJEITA
Lisää meri-, ruusu-, tai vuorisuolaa ruokiin (ei saa sisältää jodia) 12 g / vrk
Juo vettä 4-5 litraa päivittäin, heti herättyä juo vähintään 3 dl vettä.
Monivitamiini- ja kivennäisainevalmiste aamupalan yhteydessä
D-vitamiini 75 µg / vrk iltaisin
Omega-3 5000 mg iltaisin
Sinkkiä 30 mg + 800 mg magnesiumia iltaisin

LIITE 4. YLIMENOKAUDEN HARJOITUSOHJELMA

1. PÄIVÄ (RINTA + OLKAPÄÄT)	**Toistot**	**Tempo**
A1 Penkkipunnerrus	4 x 6-8	3012
B1 Vinopenkkipunnerrus kp	3 x 8-12	3012
C1 Levitykset kp	4 x 8-12	4010
C2 Vapaavalintainen rintaliike	4 x 8-12	3012
D1 Pystypunnerrus tangolla / smith	4 x 6-8	4010
D2 Vipunostot sivuille kp / talja	4 x 8-12	3012
E1 Pystysoutu tangolla / köydellä	3 x 8-12	3012
G1 Vapaavalintainen olkapääliike	3 x 8-12	3012
2.PÄIVÄ (SELKÄ+TAKAOLKAPÄÄT)		
A1 Pullover taljassa köydellä	4 x 8-12	3012
B1 Ylätalja leveällä	3 x 8-12	3012
C1 Kulmasoutu tangolla / t-kulmasoutu	4 x 8-12	3012
C2 Alatalja / kulmasoutu kp	4 x 8-12	3012
D1 Vapaavalintainen selkäliike	3 x 8-12	3012
E1 Maastaveto polven alta	3 x 8-12	3012
F1 Vipunostot taakse kp	4 x 8-12	4010
F2 Vipunostot taakse taljassa	4 x 8-12	3012
3. PÄIVÄ (JALAT)		
A1 Reisiojennus	3 x 8-12	3012
A2 Prässi (jalat alas ja kapealle)	3 x 8-12	3012
B1 Hack-kyykky (jalat ylös ja leveälle)	4 x 8-12	2100
C1 SJMV tangolla / kp	3 x 8-12	3012
C2 Prässi (jalat ylös ja leveälle)	3 x 8-12	1100
D1 Askelkyykky kävely kp (pitkä askel) / vapaavalintainen	5 x 20-25	1100
E1 Pohkeet smith	3 x 8-12	3011
F1 Pohkeet istuen	3 x 20-25	3011
4.PÄIVÄ (KÄDET + VATSAT)		
A1 Hauiskääntö kp	3 x 8-12	3012
B1 Hauiskääntö tangolla	4 x 8-12	4010
B2 Hauiskääntö taljassa	4 x 8-12	3012
C1 Ojentajapunnerrus pään takaa kp / tangolla	3 x 8-12	3012
D1 Ranskalainen tangolla / kp	4 x 8-12	4010
D2 Vapaavalintainen ojentajaliike	4 x 8-12	3012

MUITA OHJEITA

1 min tauot liikkeiden välillä
90 sekunnin tauot supersarjojen välillä

TEMPO
Jokainen toisto suoritetaan tietyllä tempolla. Esimerkki 3-2-1-0
Ensimmäinen numero kuvaa eksentrisen vaiheen nopeutta, 3 sekuntia jarrutus
Toinen numero kuvaa eksentrisen vaiheen loppua, 2 s eksentrisen vaiheen venytys
Kolmas numero konsentrisen vaiheen nopeutta
Neljäs numero konsentrisen vaiheen loppua

LIITE 5. YLIMENOKAUDEN RUOKAVALIO

Ateria / Aika	Ruoka	Määrä
Aamulataus 9 g / 0 g / 10 g 130 kcal	EAA+ MCT-öljy Apple Vine Vinegar	10 g 10 g 15 g
Aamupala 38 g / 6,7 g / 24 g 398 kcal	Kananmuna L-koko Kinkkuleikkele Kookosöljy Tomaatti, paprika	3 kpl 50 g 5 g vapaasti
Ateria I 35 g / 4,3 g / 15 g 389 kcal	Naudan jauheliha (10 %) / Lohi / Broilerin rintafilee / Tonnikala Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali BCAA / EAA Oliiviöljy / kookosöljy / voi (jos syöt rasvatonta lihaa)	150 g / 150 g / 125 g / 125 g 200 g / vapaasti 5 g / 5 g 15 g / 15 g
Ateria II 30 g / 59 g / 3 g 480 kcal	Maitorahka / raejuusto / protein pud / juusto 17% + kinkkuleikkele Riisikakku / kaurahiutale / mannaryyni / ruisleipä Mansikka / mustikka / vadelma / mustaherukka Sokeriton mehukeitto	200 g / 150 g / 200 g / 40 g + 40 g 40 g / 50 g / 50 g / 60 g 100 g / 100 g / 100 g / 100 g vapaaehtoinen
Iltapala 29 g / 51 g / 10 g 406 kcal	Maitorahka / raejuusto / protein pud / juusto 17% + kinkkuleikkele (tällöin ei rasvanlähdettä) Riisikakku / kaurahiutale / mannaryyni / ruisleipä Cashew-pähkinä / voi / rypsiöljy Sokeriton mehukeitto	200 g / 150 g / 200 g / 40 g + 40 g 40 g / 50 g / 50 g / 60 g 20 g / 15 g / 10 g vapaaehtoinen

Treenin jälkeinen ateria 55 g / 89 g / 6 g 645 kcal	Broilerin rintafilee / Tonnikala Riisi / Peruna / Makaroni / Bataatti Wokkivihannekset / Kurkku, tomaatti, paprika, lehtisalaatti, keräkaali	200 g / 200 g 100 g / 340 g / 100 g / 360 g 200 g / vapaasti

Kokonaisenergia: 2915 kcal
Proteiinit: 290 g
Hiilihydraatit: 293 g
Rasva: 71 g

Ennen treeniä: Prezone 35 g
Treenin aikana: Intrazone 40 g + malto 20 g
Treenin jälkeen: Heraisolaatti 50 g + malto 40 g + kreatiini 5 g + 1 kpl banaani

MUITA OHJEITA
Lisää meri-, ruusu-, tai vuorisuolaa ruokiin (ei saa sisältää jodia) 12 g / vrk
Juo vettä 4-5 litraa päivittäin, heti herättyä juo vähintään 3 dl vettä.
Monivitamiini- ja kivennäisainevalmiste aamupalan yhteydessä
D-vitamiini 75 µg / vrk iltaisin
Omega-3 5000 mg iltaisin
Sinkkiä 30 mg + 800 mg magnesiumia iltaisin