

CROSSFIT KILPAURHEILULAJINA: LAJIANALYYSI JA VALMENTAUTUMINEN

Riikka Pasanen

Valmennus- ja testausoppi

LBIA028

Valmentajaseminaari

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2016

Työnohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Pasanen Riikka. 2016. CrossFit kilpaurheilulajina: lajianalyysi ja valmentautuminen. Valmennus- ja testausoppi. Valmentajaseminaari. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän Yliopisto. 59 s.

Lajin ominaispiirteet. CrossFit on jatkuvasti vaihtelevaa, korkean intensiteetin toiminnallista harjoittelua. Laji pyrkii kehittämään kaikkia fyysisen suorituskyvyn 10 osa-alueita: 1) hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä (kestävyyttä), 2) kestovoimaa, 3) maksimivoimaa, 4) notkeutta ja liikkuvuutta, 5) nopeusvoimaa, 6) nopeutta, 7) koordinaatiota, 8) ketteryyttä, 9) tasapainoa ja 10) tarkkuutta. CrossFitissa yhdistetään elementtejä niin painonnostosta, voimistelusta kuin aerobisesti ja anaerobisesti voimakkaasti kuormittavista harjoituksista.

Lajin fyysiset vaatimukset. CrossFitissa vaaditaan niin voimaa, kestävyyttä kuin nopeuttakin. Ennen kaikkea CrossFit -urheilijalle näyttäisi kuitenkin olevan hyötyä hyvästä kestovoimasta sekä anaerobisesta kapasiteetista. Urheilijan tulee kyetä suorittamaan liikkeitä väsyneenä ja puskuroimaan kehoon kertyvää happamuutta pois tehokkaasti. Suurin osa lajin vaatimuksista kohdistuu 5–10 minuutin suorituksiin, joissa yhdistyy useita eri liikkeitä vaihdellen aina kehonpainoliikkeistä painojen kanssa suoritettaviin liikkeisiin. CrossFitissa tuleekin pystyä myös vaihtamaan nopeasti liikkeestä toiseen ja kuormittavien kilpailupäivien takia myös palautumaan tehokkaasti.

Lajin psyykkiset vaatimukset. CrossFit -kilpailuiden luonteeseen kuuluu niiden ennalta arvaamattomuus, eivätkä urheilijat useinkaan saa tietää kisoissa tehtäviä lajeja kuin vasta kilpailupäivänä. Urheilijoiden tulee kyetä sietämään stressiä sekä suoriutumaan hyvin myös paineen alla. Lisäksi lajit ovat usein erittäin vaativia ja raskaita, joten urheilijan tulee kyetä suoriutumaan myös erittäin väsyneenä ja omata erinomainen irtiottokyky. Joissain lajeissa myös taktinen osaaminen on tärkeää, joten urheilijan tulee tietää omat rajansa ja heikkoutensa, jotta suoriutuminen olisi optimaalista.

Kilpailujärjestelmä. CrossFitin niin sanottuihin MM-kilpailuihin, CrossFit Gameseihin, karsitaan kahden vaiheen kautta. CrossFit Openit ovat kaikille avoimet karsinnat, jonka lajit suoritetaan omatoimisesti ja jokaiselta määrätyltä alueelta pääsee 10–30 parasta urheilijaa CrossFit Regionalseihin, jotka järjestetään kahdeksalla eri alueella. Jokaisen alueen viisi parasta urheilijaa pääsee etenemään CrossFit Gameseihin, joiden voittaja kruunataan vuosittain tittelillä ”The Fittest on Earth” -maailman kovakuntoisin.

Valmennuksen ohjelmointi. Huipulla kilpailevan CrossFit -urheilijan ohjelmointi muodostetaan kauden pääkilpailujen, CrossFit Gamesien perusteella. Paras ohjelmointi CrossFitia ajatellen vaikuttaisi olevan harjoittelun jaksottaminen, eli ns. blokkiperiodisaatio, sillä lajissa täytyy harjoitella useita eri ominaisuuksia. Samassa harjoittelujaksossa on hyvä välttää sellaisten ominaisuuksien harjoittelua, jotka aiheuttavat vastakkaisia harjoitusvasteita. Lisäksi yksittäisen harjoituksen sisäinen harjoitusjärjestys on hyvä suunnitella optimaaliseksi. Valmennuksen ohjelmoinnissa harjoittelua tukevat lisäksi optimaalinen ravinto, riittävä uni sekä muut palautumismenetelmät.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	4
2 LAJIN OMINAISPIIRTEET	6
2.1 CrossFitin määritelmä.....	6
2.2 Lajissa yhdistyvät urheilumuodot.....	10
2.3 Tyypillisiä liikkeitä CrossFitissa.....	13
2.4 Erilaisia CrossFit -harjoitteita.....	14
3 LAJIN FYYSISET JA PSYKKISET VAATIMUKSET.....	16
3.1 Tyypillinen lajisuoritus CrossFitissa	16
3.2 Energiantuotto	18
3.3 Lihassolujakauma.....	23
3.4 Intervalliharjoitteet	25
3.5 Voiman eri lajit	27
3.6 Palautuminen	30
3.7 Lajin psyykkiset vaatimukset	32
4 KILPAILEMINEN.....	34
4.1 CrossFit Games	34
4.2 Kilpailuiden vaatimukset.....	35
4.3 Kilpailuihin valmistautuminen.....	38
4.4 Kilpailut Suomessa.....	39
5 VALMENTAUTUMINEN.....	41
5.1 Yhdistetty voima- ja kestävyysharjoittelu	41
5.2 Harjoittelun ohjelmointi	43
5.3 Harjoitusjärjestys.....	44
5.4 Optimaalinen ravinto.....	45
5.5 Palautumismenetelmät	47
6 CROSSFIT -URHEILIJAT	49
6.1 Perustiedot.....	49
6.2 Harjoittelun ohjelmointi	50
6.3 Kilpaileminen	50
7 POHDINTA.....	52
LÄHTEET.....	55

1 JOHDANTO

CrossFit on vielä suhteellisen uusi laji, ja Suomeenkin ensimmäiset salit avattiin vasta vuonna 2007. Salien ja harrastajien määrä on kuitenkin kasvanut valtavasti viimeisten vuosien aikana ja tällä hetkellä virallisia saleja on Suomessa 46 (01/2016). (CrossFit Suomi 2016.) Laji on lähtöisin Yhdysvalloista ja sen on kehittänyt entinen voimistelija Greg Glassman. Glassman halusi kehittää monipuolisen urheilulajin, jonka urheilijat olisivat yhtä lailla niin voimistelijoina, painonnostajina kuin sprinttereinä. CrossFit pyrkii harjoittamaan fyysistä suorituskykyä mahdollisimman monipuolisesti, eli kehittämään kaikkia fyysisen suorituskyvyn kymmentä eri osa-aluetta: 1) hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä (ts. kestävyyttä), 2) kestovoimaa, 3) maksimivoimaa, 4) notkeutta ja liikkuvuutta, 5) nopeusvoimaa, 6) nopeutta, 7) koordinaatiota, 8) ketteryyttä, 9) tasapainoa ja 10) tarkkuutta. Tämä tapahtuu yhdistämällä harjoittelussa piirteitä niin voimistelusta, painonnostosta kuin aerobisesti ja anaerobisesti voimakkaasti kuormittavista harjoituksista. (Glassman ym. 2010.)

CrossFit määritellään jatkuvasti vaihtelevaksi, korkean intensiteetin toiminnalliseksi harjoitteluksi (*'constantly varied, high intensity, functional movement'*) (Glassman 2007). CrossFitissa ei ole mitään rutiinia tai tiettyä ohjelmaa, jota tulisi noudattaa, vaan harjoitukset ovat päivittäin vaihtuvia ja monipuolisia. Jatkuvalla vaihtelulla pyritään siihen, ettei kehitettäisi vain yhtä kunnan osa-aluetta ja erikoistuttaisi ainoastaan tiettyntyyppiseen harjoitteluun, vaan että kehitys olisi mahdollisimman laaja-alaista. Koska kehitystä tapahtuu vain niillä osa-alueilla joita harjoitellaan, kuuluu CrossFitin niin lyhyitä, keskipitkiä kuin pitkiäkin treenejä, sekä niin kevyitä, keskiraskeitä kuin raskaitakin painoja sisältäviä harjoituksia. Korkealla intensiteetillä taas pyritään saamaan mahdollisimman suuret harjoitteluvasteet aikaiseksi. Kovatehoiset treenit aiheuttavat sekä suuria hormonaalisia, että hermostollisia vasteita, joiden myötä keho adaptoituu harjoitteluun. Lisäksi CrossFit sisältää pääasiassa toiminnallisia harjoitteita, eli jokapäiväisessä elämässä tarvittavia, luonnollista liikettä mukailevia moninveliikkeitä. (Glassman ym. 2010.)

CrossFitin ajatus fyysisestä kunnosta perustuu neljään pääperiaatteeseen. Ensimmäinen sisältää jo edellä mainitut kunnan kymmenen osa-aluetta. Jotta olisi fyysisesti hyvässä kunnossa, tulisi näiden kaikkien olla tasapainossa, eikä mikään ominaisuus saisi olla selvästi muita vahvempi tai heikompi. Toinen pääperiaate sisältää ajatuksen siitä, että fyysisesti

hyväkuntoisen tulisi olla valmis suoriutumaan mistä tahansa kuviteltavissa olevasta fyysisestä tehtävästä, oli se sitten maraton, maastavedon ykkösmaksimi tai esimerkiksi 100 metrin uinti. Näistä tehtävistä suoriutuminen määrittäisi lopulta sen, miten hyväkuntoinen on. (Glassman 2002.)

Kolmannen pääperiaatteen mukaan kaikki kolme energiantuottosysteemiä tulisi olla yhtä vahvasti kehittyneet (Glassman 2002). Toisin sanoen urheilijan tulisi pystyä suoriutumaan hyvin pääasiassa välittömiä energianlähteitä vaativista urheilu-suorituksista (alle 10 s suoritukset), anaerobiseen glykolyysiin perustuvista suorituksista (20 s – 2 min), kuin myös pääasiassa aerobista energiantuottoa vaativista suorituksista (yli 2 min) (Bompa & Haff 2009, 25–29). Lopuksi viimeisen, neljännen periaatteen mukaan hyvä fyysinen kunto tarkoittaa aina myös hyvää terveyttä. Glassmanin näkemyksen mukaan ei ole olemassa vain sairas tai terve luokittelua, vaan pikemminkin jatkumo sairaasta terveeseen ja terveestä edelleen hyväkuntoiseen (*'sickness – wellness – fitness continuum'*). Tälle jatkumolle voidaan sijoittaa erilaisia muuttujia, kuten verenpaine, kehonpaino tai veren kolesteroli, ja huomataan, että hyväkuntoisilla arvot ovat lähes poikkeuksetta parempia kuin urheilua harrastamattomilla, mutta muuten terveillä ihmisillä. Hyvä fyysinen kunto tarkoittaa siis aina myös entistä parempaa terveyttä, eikä mikään terveyttä uhkaava urheilumuoto täten kuulu CrossFitiin. (Glassman 2002.)

CrossFit on sekä monipuolinen kuntoilu- tai urheilumuoto, jota kuka tahansa voi harrastaa, mutta myös vaativa kilpaurheilulaji. CrossFit on niin sanotusti ”The Sport of Fitness”, eli urheilulaji, jossa kisataan siitä, kenellä on paras fyysinen suorituskyky, toisin sanoen kuka on kovakuntoisin. (Glassman 2007.) CrossFitin niin sanottujen MM-kilpailuiden, The CrossFit Gamesien, voittaja kruunataankin aina vuosittain tittelillä ”The Fittest on Earth” – maailman kovakuntoisin. Tämä lajianalyysi keskittyy tarkastelemaan CrossFitia nimenomaan kilpaurheilulajina; sen ominaispiirteitä, vaatimuksia, ohjelmointia, fysiologiaa kuin psykologiaakin.

2 LAJIN OMINAISPIIRTEET

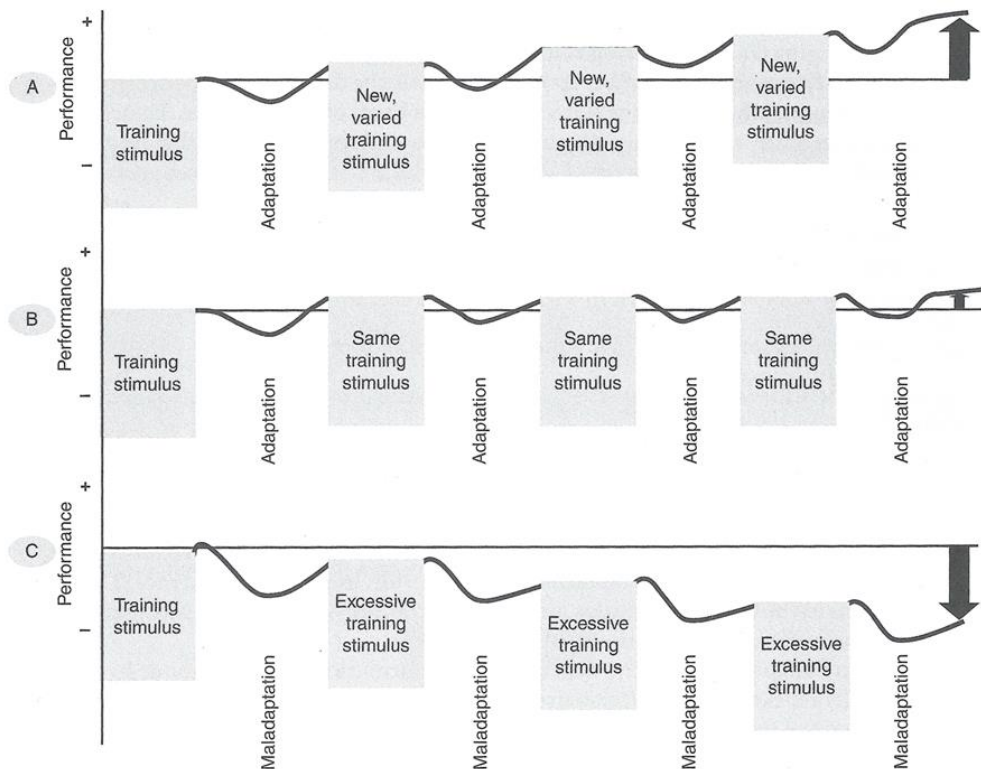
2.1 CrossFitin määritelmä

Lajin perustaja Greg Glassman on määritellyt CrossFitin olevan ”*constantly varied, high intensity, functional movement*”. CrossFit on siis jatkuvasti vaihtelevaa, korkean intensiteetin toiminnallista harjoittelua. (Glassman 2007.)

Vaihtelevuus. CrossFit -harjoittelun yksi kolmesta pääpiirteestä on harjoittelun vaihtelevuus. CrossFitin ideana on kehittää kaikkia kunnon kymmentä osa-aluetta, sekä valmistautua mihin tahansa mahdolliseen suorituskykyä mittaavaan tapahtumaan, minkä takia harjoittelun tulee olla todella monipuolista. CrossFitissa vaihtelevat pitkät, keskipitkät sekä lyhyet harjoitteet, ja harjoitukset sisältävät niin kevyillä, keskiraskailla kuin raskailla painoilla tehtäviä liikkeitä. CrossFitissa kehoitetaankin urheilijoita yhdistämään harjoituksissaan mahdollisimman monenlaisia harjoitusärsykeitä keskenään. (Glassman ym. 2010.)

Harjoittelun vaihtelevuus on yksi tärkeimmistä asioista urheilijan kehittymisen kannalta (Bompa & Haff 2009, 40). Jos samaa harjoitusärsykettä toistetaan säännöllisesti pitkän aikaa, tapahtuu niin kutsuttua akkommodaatiota, jolloin harjoitusärsyke ei enää saakaan riittävää harjoitusvastetta aikaiseksi ja kehitys taantuu (Kuvio 1) (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 5–6). Tällöin hermolihaskäytöstä ei kuormiteta tarpeeksi, jotta se johtaisi fysiologisiin adaptaatioihin ja suorituskyvyn paranemiseen. Parempaan suorituskyvyn ja jatkuvan kehittymisen mahdollistamisen lisäksi vaihtelevuus tekee harjoittelusta mielekkäämpää ja estää kyllästymisen tunteita. (Bompa & Haff 2009, 41.)

Harjoitusohjelmaan voidaan tuoda vaihtelevuutta monella eri tapaa, kuten harjoittelun volyymin, intensiteetin ja frekvenssiä säätämällä, sekä eri harjoitteita käyttämällä. Harjoittelun vaihtelevuuden toteuttamisessa tulee kuitenkin aina muistaa lajin ominaispiirteet sekä jokaisen urheilijan henkilökohtainen taso. Taitavampi ja kokeneempi urheilija tarvitsee vaihtelua enemmän, kuin aloitteleva urheilija. (Bompa & Haff 2009, 41.) Vaikka CrossFitissa onkin vaihtelevuus suuressa roolissa, on harjoittelussa silti myös pysyvyyttä ja suunnitelmallisuutta. CrossFit pyrkii sekoittamaan sopivassa määrin sekä vaihtelevuutta että pysyvyyttä optimaalisimman kehittymisen takaamiseksi. (Glassman ym. 2010.)



KUVIO 1. Havainnollistava malli vaihtelevan harjoitusärsyksen merkityksestä urheilijan kehitykselle. (A) Vaihteleva ja progressiivinen harjoittelu → suorituskyky kehittyy, (B) Sama harjoitusärsyke → ei kehittymistä, (C) Liiallinen harjoittelu → suorituskyky alenee. (Bompa & Haff 2009, 10.)

Korkea intensiteetti. Yksi CrossFitin ominaispiirteistä on harjoitusten korkea intensiteetti eli kovatehoisuus. Tällä tarkoitetaan harjoituksia, jotka nostavat sykettä ja ventilaatiota voimakkaasti, sekä aiheuttavat suuria hermostollisia ja hormonaalisia vasteita. (Glassman ym. 2010.) Matalatehoisen kestävyysharjoittelun on huomattu heikentävän lihasmassan, voiman, nopeuden sekä nopeusvoiman kehittymistä (Leveritt ym. 1999), minkä vuoksi CrossFitissa suositellaan harjoitettavan hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä pääasiassa korkeaintensiteettisellä, lyhyempikestoisella harjoittelulla, jonka ei ole huomattu aiheuttavan samoja negatiivisia vaikutuksia voimaominaisuuksien kehittymiselle. Lisäksi korkeaintensiteettisellä harjoittelulla pyritään saamaan aikaan mahdollisimman suuria hormonaalisia ja hermostollisia vasteita (*neuroendocrine responses*), jotka ovat tärkeässä roolissa urheilijan suorituskyvyn kehittämisessä, kuten lihasmassan kasvattamisessa. (Glassman ym. 2010.)

CrossFitin kuuluu oleellisena osana kovatehoinen intervalliharjoittelu (*HIIT, high-intensity interval training*), jossa työosuuksien välissä pidetään aina tauko tai kevyempi jakso, mutta

kenties vieläkin täsmällisempi termi CrossFit -tyyppiselle kovatehoiselle harjoittelulle olisi HIPT, '*high-intensity power training*'. HIPT eroaa HIIT -harjoittelusta mm. niin, ettei siinä ole tiettyjä määrättyjä lepotaukoja, vaan siinä pyritään säilyttämään tehontuotto läpi harjoituksen korkeana ja harjoitteissa käytetään erilaisia moninivelliikkeitä. HIPT -harjoittelussa yhdistetään yleensä useita erilaisia toiminnallisia liikkeitä, joita suoritetaan tietyllä (raskaalla) painolla tietty toistomäärä, tarkoituksena saada harjoitus suoritettua niin nopeasti kuin mahdollista. Samaan tapaan kuin HIIT -harjoittelussa, myös HIPT -harjoittelussa juuri sen kovatehoisuuden uskotaan aiheuttavan positiivisia muutoksia kestävyysuorituskykyyn. Lisäksi Smithin ym. (2013) tutkimuksessa havaittiin kymmenen viikkoa kestäneen HIPT -harjoittelun parantaneen maksimaalista hapenottoa (VO_{2max}) jopa urheilijoilla, joilla se oli jo alkutilanteessa selvästi keskitasoa parempi (Smith ym. 2013.) Myös Paine ym. (2010) havaitsivat tutkimuksessaan, että CrossFit -harjoittelu paransi keskitasoa parempien urheilijoiden yleistä fyysistä suorituskykyä lisäämällä urheilijoiden tehontuottoa. Tämän uskottiin olevan harjoittelun korkean intensiteetin, vaihtelevuuden sekä henkilökohtaisen motivaation ansiota. (Paine ym. 2010.)

Toiminnallisuus. CrossFitissa tehtävät liikkeet muistuttavat jokapäiväisessä elämässämme tarvittavia liikkeitä (Glassman ym. 2010). Vain tiettyyn lihakseen kohdistuvat, eristetyt liikkeet eivät ole toiminnallisia, toisin kuin useita lihaksia ja lihasryhmiä kuormittavat moninivelliikkeet (Boyle 2004). Toiminnalliset liikkeet ovat oikein suoritettuna turvallisia suorittaa ja lisäksi ne aiheuttavat suuren aineenvaihdunnallisen vasteen kuormittamalla useita lihasryhmiä samanaikaisesti (Coyle 2000). Ennen kaikkea toiminnalliset liikkeet mahdollistavat kuitenkin suurten kuormien liikuttamisen nopeasti pitkiäkin matkoja. Juuri nämä kolme muuttujaa – kuorma, matka ja nopeus – määrittävät sen, miten tehokas liike on. (Glassman ym. 2010.)

Toiminnallisella harjoittelulla pyritään lisäämään yleistä fyysistä suorituskykyä (*general physical preparedness, GPP*) (Bellar ym. 2015), kehittämään lajikohtaisia taitoja sekä ennaltaehkäisemään vammoilta (Boyle 2004). Esimerkiksi voimaharjoittelun tulee toiminnallisen harjoittelun näkökulmasta pyrkiä ennen kaikkea parantamaan lajissa vaadittavaa voimantuottoa ja tähdätä toiminnallisen voiman kehittämiseen. Vaikka kuntosalilaitteita pidetään usein turvallisempina tapana hankkia voimaa kuin vapailla painoilla harjoittelu, on tilanne erilainen harjoitustilanteessa kuin kilpailutilanteessa. Vaikka harjoittelussa laitteiden käyttö saattaa suojata vammoilta, voi vammariski kasvaa

kilpailutilanteessa, jos aistireseptorit eivät ole kehittyneet kehon liikkeiden ja asentojen tarkkaan havainnointiin, tai jos tukirakenteet ja -lihakset eivät ole kehittyneet tarpeeksi. Yksi toiminnallisen harjoittelun tavoitteista onkin lisätä urheilijan asento- ja liiketuntemusten tarkkuutta ja tätä kautta koko kehontuntemusta. (Boyle 2004.) CrossFit-kilpailuissa suoritetaan liikkeitä erittäin paljon nimenomaan vapailla painoilla, joten niiden käyttäminen on täten perusteltua myös harjoittelussa.

CrossFitissa urheilijan kehoa opetetaan toimimaan yhtenä yksikkönä ja aktivoimaan lihaksia siinä järjestyksessä, kun ne toiminnallisissa liikkeissä kuuluukin rekrytoida: keskiosista ääreisosiin, eli keskivartalosta raajoihin (Glassman ym. 2010). Toiminnallisen harjoittelun tavoitteena on pitää myös eri lihasryhmät mahdollisimman hyvin tasapainossa keskenään, eli pyrkiä lihastasapainoon niin ylävartalon työntävien ja vetävien, kuin alavartalonkin lihasten suhteen. Lihastasapainon säilyttämisen lisäksi vammojen ehkäisyyn pyritään opettamalla liikkeit ensin yksinkertaisia harjoitteita hyödyntämällä ja esittelemällä monimutkaisemmat ja teknisesti haastavat liikkeitä vasta myöhemmin, urheilijan taitojen karttuessa. (Boyle 2004.)

Toiminnallista harjoittelua toteuttaessa on kuitenkin tärkeää huomioida, että joidenkin lihasten pääasiallinen rooli on toimia lähinnä stabiloijina, liikkeen tukijalihaksina. Jos harjoittelu on pelkästään kuormittaviin moninivelliikkeisiin pohjautuvaa, saatetaan unohtaa näiden tärkeiden tukilihasten harjoittelu, jolloin vammariski kasvaa. Etenkin kolme pääasiassa stabiloivaa lihasryhmää tulisi huomioida: 1) syvät vatsalihakset, 2) lonkan loitontaja- ja kiertäjälihakset sekä 3) lapaluun tukilihakset. Näiden lihasten harjoittaminen parantaa toiminnallista voimaa parantamalla kehonhallintaa sekä lisäämällä liikkeiden stabiiliutta. Hyvä toiminnallinen ohjelma sisältääkin sopivassa määrin toiminnallisia liikkeitä, mutta myös tärkeisiin tukilihaksiin kohdistuvaa voima- ja stabilointiharjoittelua. (Boyle 2004.)

2.2 Lajissa yhdistyvät urheilumuodot

CrossFit -harjoittelussa yhdistyy pääasiassa kolme eri urheilumuotoa: painonnosto, voimistelu sekä aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu. Painonnostoharjoittelulla pyritään kehittämään urheilijan nopeaa voimantuottoa sekä ulkoisen objektin hallintaa, voimistelu kehittää urheilijan kehonhallintaa sekä ylävartalon voimaa ja aineenvaihduntaa kiihdyttävällä harjoittelulla pyritään kehittämään elimistön eri energiantuottosysteemejä sekä kestävyysuorituskykyä. (Glassman ym. 2010.)

Painonnosto. Painonnostoon kuuluu kaksi liikettä; tempaus sekä rinnalleveto ja työntö, eli niin sanotut olympianostot. Painonnosto kehittää tehokkaasti mm. voimaa, räjähtävyyttä, nopeutta sekä liikkuvuutta. (Storey & Smith 2012.) Nostojen suorittamiseksi urheilijan täytyy pystyä tuottamaan suuria huipputehoja sekä aktivoimaan lihassoluja erittäin nopeasti, minkä takia välittömät energianlähteet (adenosiinitrifosfaatti; ATP & fosfokreatiini; FK) ovatkin tärkein energiantuottosysteemi painonnostossa (Bompa & Haff 2009, 21). Nopeusvoiman lisäksi liikkeiden oikeaoppinen suorittaminen vaatii hyvää koordinaatiota, ketteryyttä, tasapainoa sekä tarkkuutta (Storey & Smith 2012). Painonnoston harjoittelu opettaa kehoa räjähtävään voimantuottoon sekä kontrolloimaan ulkoista objektia tehokkaasti ja turvallisesti, mikä takia se on oleellinen osa CrossFit -harjoittelua (Glassman ym. 2010).

Painonnoston on huomattu lisäävän hypertrofiaa nopeissa, II-tyypin lihassoluissa. Tämän takia mm. isometrinen huipputeho sekä voimantuottonopeus (*RFD, rate of force development*) ovat suurempia painonnostajilla kuin millään muilla teho- ja voimalajien urheilijoilla. Lihashypertrofian lisäksi painonnoston on havaittu aiheuttavan muutoksia myös hengitys- ja verenkiertoelimistön rakenteessa ja toiminnassa. Myös testosteronin, kortisolin sekä kasvuhormonin akuutit vasteet ovat painonnostossa lähes samaa luokkaa kuin hypertrofisessa tai perinteisessä voimaharjoittelussa, jossa hyödynnetään suurta lihasmassaa kuormittavia liikkeitä. (Storey & Smith 2012.)

Toisin kuin painonnostokisoissa, joissa kilpailuprotokolla on aina sama, voi CrossFit-kilpailuissa esiintyä olympianostoja hyvinkin erilaisissa konteksteissa. Tempausta tai rinnallevetoa voi esiintyä esimerkiksi yhdessä joidenkin toisten liikkeiden kanssa, tai niitä voi joutua tekemään useita toistoja peräkkäin tietyllä painolla mahdollisimman nopeasti.

CrossFitissa ei myöskään kilpailla painoluokittain, eikä tuloksia suhteuteta kehonpainoon, joten vain absoluuttinen nostettu kilomäärä ratkaisee. (CrossFit Games 2015.)

Voimistelu. CrossFitissa voimistelulla tarkoitetaan yleisesti kaikkia kehonhallintaa vaativia liikkeitä. CrossFitissa hyödynnetään mm. voimistelurenkaita, leuanvetotankoa sekä köysiä voimistelutaitojen kehittämiseen. Näiden taitojen harjoittamisella pyritään hyvään kehonhallintaan sekä keski- ja ylävartalon voimatasoihin. (Glassman ym. 2010.) Voimistelijat harjoittelevat yleensä omalla kehonpainollaan erilaisten voimisteluvälineiden avulla. Koska harjoituksissa tulee kyetä kannattelemaan omaa kehonpainoaan eri asennoissa, kehittyä voimistelussa taitojen lisäksi lihasvoima sekä osittain myös lihaskestävyys. Näiden lisäksi voimistelu kehittää myös liikkuvuutta, nopeutta sekä koordinaatiokykyä. (Jemni ym. 2006.)

Voimistelussa suoritetaan nopeita, räjähtäviä liikkeitä ja nopeusvoima (*power*) onkin voimistelijan tärkein fyysinen ominaisuus. Koska energiaa täytyy pystyä tuottamaan nopeasti, on voimistelussa tärkeimmässä roolissa välittömät energianlähteet sekä anaerobinen glykolyysi. Aerobinen energiantuotto ei pysty tuottamaan energiaa tarvittavan nopeasti ja jopa 80 % tarvittavasta energiasta voimistelussa on arvioitu saatavan anaerobisista lähteistä. Kestävyysuorituskyky ei siis ole voimistelussa kovin tärkeässä roolissa ja voimistelijoiden maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}) onkin usein melko vaatimattomalla tasolla. Sen sijaan anaerobinen kynnyksen (*lactate threshold*, % VO_{2max}) näyttäisi olevan voimisteliijoilla erittäin korkealla tasolla. Tämä voi selittyä voimistelijoiden kyvystä käyttää anaerobisia energianlähteitä tehokkaasti hyväkseen sekä kyvystä puskuroida happamuutta tehokkaasti. (Jemni 2011.) CrossFitissa voimisteluliikkeitä täytyy kuitenkin yleensä tehdä useita toistoja peräkkäin tai jo valmiiksi väsyneenä, jolloin kestävyysuorituskyvyn rooli kasvaa ja välittömien energianlähteiden osuus pienenee.

Nopeusvoiman lisäksi voimistelijan tärkeimpiin fyysisiin ominaisuuksiin kuuluvat liikkuvuus, taito, kestovoima sekä koordinaatio. Koska voimistelijat liikuttavat pääasiassa vain omaa kehoaan, on lisäksi kevyestä ruumiinrakenteesta etua. (Jemni 2011.) CrossFitissa sen sijaan täytyy oman kehon liikuttamisen lisäksi kyetä liikuttamaan myös raskaita painoja, joten CrossFit -urheilijoiden ruumiinrakenne tulisi sopia tasapuolisesti molempiin tehtäviin; niin kehonpainolla suoritettaviin liikkeisiin, kuin painoliikkeitä sisältäviin suorituksiin. CrossFitissa saattavatkin tämän vuoksi menestyä parhaiten ruumiinrakenteeltaan keskiraskaat urheilijat. Lisäksi CrossFit eroaa huomattavasti voimistelusta siinä, ettei CrossFitissa

arvostella liikkeen sulavuutta tai tekniikkaa, vaan toisto on usein hyväksytty, kunhan liike vain pystytään suorittamaan.

Aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu. Niin kutsutulla MetCon ('*metabolic conditioning*') -harjoittelulla pyritään kehittämään hengitys- ja verenkiertojärjestelmän toimintaa sekä kaikkia kolmea energiantuottosysteemiä; välittömiä energianlähteitä, anaerobista glykolyysia sekä aerobista energiantuottoa. (Glassman ym. 2010.)

Aerobinen harjoittelu kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa, jonka myötä suorituskyky ja taloudellisuus paranevat pitkäkestoisissa ja matalatehoisissa harjoituksissa (Glassman ym. 2010). Pitkäkestoisen aerobisen harjoittelun on kuitenkin huomattu heikentävän mm. lihasmassan kasvua, voimantuoton nopeutta sekä voiman kehittymistä pelkkään voimaharjoitteluun verrattuna (Leveritt ym. 1999). Tämän takia CrossFitissa suositaan mieluummin anaerobista harjoittelua, joka toteutetaan pääasiassa intervalliharjoittelun avulla (Glassman ym. 2010). Kovatehoisen intervalliharjoittelun (HIIT) on huomattu kehittävän VO_{2max} :ia lähes samaan tapaan, kuin pitkäkestoinen ja matalatehoinen kestävyysharjoittelu, kuitenkaan aiheuttamatta samoja negatiivisia vaikutuksia voiman ja nopeuden kehittymiselle (Glassman 2002). Intervalliharjoittelu (esim. 4 x 30 s ”*all-out*” tai 4 x 4 min 90–95 % VO_{2max}) näyttäisikin olevan suotuisampaa anabolisten prosessien kannalta pitkäkestoiseen kestävyysharjoitteluun verrattuna (Wahl ym. 2013).

CrossFit pyrkii kehittämään maksimaalista hapenottoa (VO_{2max}) sekä anaerobista kynnystehoa (*lactate threshold*), mutta välttämään pitkälle kehittynyttä suorituksen taloudellisuutta, sillä sen saavuttaminen vaatisi hyvin spesifiä erikoistumista vain yhteen lajiin, eikä harjoittelu olisi tällöin enää tarpeeksi vaihtelevaa ja monipuolista, toisin sanoen CrossFitin tarkoituksia palvelevaa. (Glassman ym. 2010.)

2.3 Tyypillisiä liikkeitä CrossFitissa

CrossFitissa käytetyt liikkeet voidaan jakaa lajissa yhdistyvien edellä mainittujen urheilumuotojen mukaan kolmeen eri ryhmään: painoliikkeet (*weightlifting*), voimisteluliikkeet (*gymnastics*) sekä aineenvaihduntaa kiihdyttävät liikkeet (*metabolic conditioning*). Painoliikkeiden alle sisältyy kaikki painojen kanssa tehtävät liikkeet, voimisteluliikkeisiin kuuluu kaikki kehonpainolla tehtävät liikkeet ja aineenvaihduntaa kiihdyttävät liikkeet taas käsittävät liikkeet, jotka mielletään pääasiassa aerobisiksi. (Glassman ym. 2010.)

Painoliikkeet. CrossFitissa harjoitetaan voimaa pääasiassa vapaiden painojen avulla, kuten levytankoja, kahvakuulia, käsipainoja ja kuntopalloja käyttämällä. Tangolla tehtävistä liikkeistä yleisiä ovat mm. maastaveto, erilaiset kyykyt (taka-, etu- & valakyyky) sekä askelkyykyt, pystypunnerrus (shoulder press), vauhtipunnerrus (push press), penkkipunnerrus, thruster (etukyyky yhdistettynä vauhtipunnerrukseen) sekä olympianostot. Tempauksen sekä rinnalleveton ja työntöön lisäksi olympianostojen harjoitteluun kuuluu erilaisia apuliikkeitä, jotka muistuttavat liikeradaltaan osin pääliikkeitä. Tällaisia ovat esimerkiksi raaka tempaus/rinnalleveto (power snatch/clean), tempaus/rinnalleveto riipusta (hang snatch/clean) sekä tempaus- tai työntöveto (snatch/clean pull). Lisäksi apuliikkeinä käytetään erilaisia työntöliikkeitä (esim. työntö niskan takaa) sekä selkää ja vatsalihaksia vahvistavia liikkeitä. (Storey & Smith 2012.) Kahvakuulalla tehtäviin yleisimpiin liikkeisiin kuuluu mm. heilautus, tempaus, rinnalleveto, kyyky (goblet squat), maastaveto sekä thruster. Käsipainoilla tehtäviä liikkeitä taas ovat mm. tempaus, thruster sekä esimerkiksi liikesarja man maker. Sekä kahvakuulia että käsipainoja voi lisäksi hyödyntää erilaisissa kantoharjoituksissa, kuten nk. farmer's carry liikkeessä. Kuntopalloja hyödynnetään mm. seinäpalloheitoissa (wall ball) ja rinnallevedoissa (medicine ball clean).

Voimisteluliikkeet. Täysin ilman välineitä suoritettavia kehonpainoliikkeitä ovat mm. kehonpainokyyky (air squat), pistoolikyyky, punnerrus, käsilläseisontapunnerrus, käsilläseisonta ja -kävely, vatsalihasarutistukset sekä erilaiset hyppyt. CrossFitissa hyödynnetään usein korkeaa 'boksia', jolle hyppyjä suoritetaan (box jump). Lisäksi vatsalihasarutistuksia tehdessä käytetään usein vatsalautaa (AbMat) tai nk. glute-ham developer (GHD) -laitetta. Voimistelurenkailla tehtäviä tyypillisimpiä liikkeitä ovat mm. rengasdipit, rengassoutu (ring row) sekä muscle up (nk. palomiespunnerrus).

Leuanvetotangolla tehtäviin liikkeisiin kuuluu mm. leuat (tiukkana sekä nk. kippi- ja perhosleuat), rinta tankoon -liike (chest to bar), bar muscle up (palomiespunnerrus tangolla) sekä varpaat tankoon -liike (toes to bar). Lisäksi köydellä voidaan kiivetä joko sekä käsiä että jalkoja hyödyntäen (rope climb), tai vain käsiä käyttäen (legless rope climb).

Aineenvaihduntaa kiihdyttävät liikkeet. Niin kutsutuilla MetCon -liikkeillä pyritään kiihdyttämään aineenvaihduntaa sekä kehittämään hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä. Näitä ovat esimerkiksi juoksu, soutu (ergometrillä), sisäpyöräily (esim. AssaultBike -laitteella), naruhyppely ja tuplanaruhyppy (double unders), uinti sekä burpeet (nk. yleisliike).

2.4 Erilaisia CrossFit -harjoitteita

Jokaisen päivän harjoituksesta käytetään usein nimitystä WOD, joka tulee sanoista 'Workout of the day'. Harjoitukset vaihtelevat päivittäin, mutta on olemassa myös vakiintuneita benchmark WODEja, joiden avulla omaa suorituskykyään voi seurata tekemällä harjoitteita uudestaan tietyin aikavälein. Useat näistä vakiintuneista WODEista on nimetty naisten nimillä, kuten Fran, Grace tai Cindy (Kuva 1).



KUVA 1. Esimerkkejä CrossFit Benchmark WODEista: Fran, Grace ja Cindy (Rx = Määrätty paino, AFAP = As Fast As Possible) (www.eastdallascrossfit.com 2016 [sovellettu].)

Useat CrossFitin harjoituksista tehdään aikaa vastaan, jolloin harjoitus on ns. *task priority*. Jotakin liikettä tai liikepatteristoa tehdään siis kerran tai useampia kertoja putkeen tarkoituksena saada harjoitus suoritettua niin nopeasti, kuin mahdollista. (Glassman ym. 2010.) Harjoitukset ohjeistetaan tällöin tekemään niin sanotusti aikaa vastaan (*for time*). Esimerkki tällaisesta harjoituksesta on yksi CrossFitin kuuluisimmista benchmark

harjoitteista, Fran. Siinä tulee suorittaa ensimmäisellä kierroksella 21 thrusteria (95 lbs = n. 43 kg) ja 21 leuanvetoa, toisella kierroksella 15 thrusteria ja 15 leuanvetoa sekä viimeisellä kierroksella 9 thrusteria ja 9 leuanvetoa. Esimerkiksi CrossFit Gamesien nelinkertainen voittaja Rich Froning on tehnyt kyseisen harjoituksen aikaan 2 minuuttia 13 sekuntia (CrossFit Games 2015).

Joskus taas harjoituksen aika on vakio ja siinä yritetään saada mahdollisimman monta toistoa tai liikettä suoritettua, jolloin harjoitus on ns. *time priority* (Glassman ym. 2010). Tällaiset harjoitukset ovat niin kutsuttuja AMRAP -harjoitteita, joka tulee sanoista '*as many rounds/reps as possible*' eli niin monta kierrosta/toistoa kuin mahdollista. Esimerkki tällaisesta harjoituksesta on Cindy -niminen WOD, jossa 20 minuutin aikana pyritään tekemään niin monta kierrosta kuin mahdollista seuraavia liikkeitä: 5 leuanvetoa, 10 punnerrusta ja 15 kehonpainokyykyä.

Harjoittelussa käytetään usein myös EMOM -tyylistä harjoitusta, joka tulee sanoista '*every minute on the minute*' eli jokaisella alkavalla minuutilla (käytetään myös termiä OTM, '*on the minute*'). EMOM -harjoituksessa suoritetaan yhtä tai useampaa liikettä määrätty toistomäärä aina jokaisella alkavalla minuutilla joko tietyn ajan tai niin kauan, kunnes ei enää kykene jatkamaan. Esimerkki tällaisesta harjoitteesta on nk. 'Bergeron beep test', jossa suoritetaan jokaisella alkavalla minuutilla 7 thrusteria, 7 leuanvetoa ja 7 burpeeta, kunnes ei enää kykene suorittamaan kaikkia liikkeitä minuutin aikana.

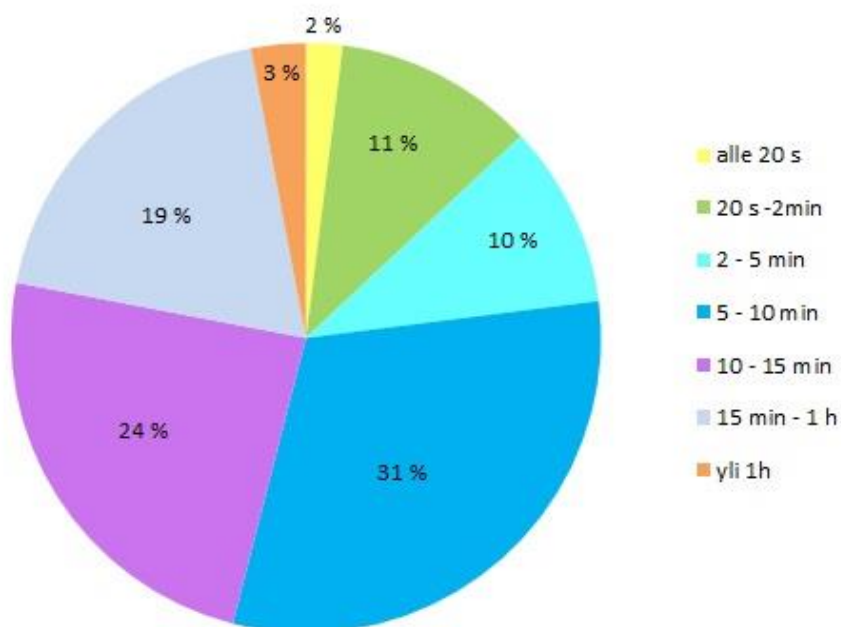
Harjoituksissa voidaan keskittyä myös vain yhteen ainoaan liikkeeseen tai taitoon, jolloin kyseessä on ns. *element priority* harjoitus (Glassman ym. 2010). Harjoituksen tarkoituksena ei tällöin ole saada mahdollisimman suurta aineenvaihdunnallista vastetta aikaan, vaan harjoitella jonkin yhden liikkeen tekniikkaa tai suorittamista. Esimerkiksi painonnoston tekniikkaharjoitteet tai vaativien kehonpainoliikkeiden taitoharjoitteet ovat tällaisia harjoituksia.

3 LAJIN FYYSISET JA PSYYKKISET VAATIMUKSET

3.1 Tyypillinen lajisuoritus CrossFitissa

Vaikka teoreettisesti jokaisen energiantuottosysteemin tulisikin olla tasapuolisesti edustettuna CrossFitissa, voidaan asiaa tutkia käytännön tasolla tarkastelemalla CrossFitin niin sanotuissa MM-kilpailuissa, CrossFit Gameseissa, aiemmin esiintyneitä lajeja sekä niiden vaatimuksia. Viimeisinä kuutena vuotena (2010–2015) CrossFit Gameseissa on esiintynyt yhteensä 70 lajia, joista 62 on suoritettu joko aikaa vastaan tai annetussa ajassa (tarkoituksena saada mahdollisimman monta kierrosta/toistoa tehtyä), ja loput kahdeksan (11 %) ovat testanneet pääasiassa voimaa ja/tai taitoa. (CrossFit Games 2015.)

Aikaa vastaan tai annetussa ajassa suoritetuista lajeista 2 % (1 kpl) on ollut alle 20 sekuntia kestäviä suorituksia. Kestoltaan 20 s–2 min lajeja on ollut 11 % (7 kpl), 2–5 min kestäviä lajeja 10 % (6 kpl), 5–10 min lajeja 31 % (19 kpl), 10–15 min lajeja 24 % (15 kpl), 15 min–1h lajeja 19 % (12 kpl) ja yli tunnin kestäviä lajeja 3 % (2 kpl) (Kuvio 2). Suurin osa CrossFit Gameseissa esiintyvistä lajeista näyttäisi siis kestävän 5–15 minuuttia (55 %), tai tarkemmin 5–10 minuuttia (31 %)



KUVIO 2. CrossFit Gameseissa vuosina 2010–2015 esiintyneiden aikaa vastaan tai annetussa ajassa kisattujen lajien keskimääräiset kestot.

Tyypillinen 5–10 minuuttia kestävä laji CrossFit Gameseissa sisälsi useita eri liikkeitä, joita tuli suorittaa tietty määrä joko mahdollisimman nopeasti tai saada mahdollisimman monta kierrosta ja toistoa annetussa ajassa. Kyseisen aikaryhmän lajeissa yhdistyi aina vähintään kaksi eri liikettä ja enimmillään yhdessä lajissa liikkeitä on ollut jopa kahdeksan (vuoden 2011 laji 'The End 2') (CrossFit Games 2015). Monipuolisten taitojen ja hyvän fyysisen suorituskyvyn lisäksi urheilijan tulee siis kyetä myös vaihtamaan liikkeestä toiseen nopeasti ja suoriutumaan myös teknisesti vaativista liikkeistä jo valmiiksi väsyneenä.

Lajien tilastot näyttävät lähes samalta, kun tarkastellaan Suomen yhtä suosituinta CrossFit -urheilijoille suunnattua Winter War -kilpailua, sekä sen lajeja neljältä vuodelta. Viimeisinä neljänä vuotena (2013–2016) Winter Warissa on kisattu yhteensä 29 lajissa, joka tarkoittaa reilua seitsemää lajia per vuosi. Puhtaasti voimaa mittaavia lajeja esiintyi aina yksi per vuosi, käsittäen kaikista lajeista n. 14 %. Loput lajeista olivat aikaa vastaan tai annetussa ajassa suoritettavia lajeja, joista 28 % oli kestoltaan 0–5 minuuttia, 32 % 5–10 minuutin mittaisia, 28 % 10–15 minuutin kestäviä ja 12 % yli 15 minuutin kestoisia lajeja. (WODconnect 2016.) Sekä CrossFit Gamesien että Suomen Winter War -kilpailuiden lajeista suurin osa olivat siis kestoltaan 5–10 minuuttia.

Ajallisesti 5–10 minuuttia kestävä kovatehoista CrossFit -suoritusta voidaan verrata esimerkiksi kilpatason 2000 metrin soutuun, joka kestää yleensä noin 5,5–7 minuuttia. Kyseisellä soutumatkalla tärkeimmässä roolissa on aerobinen metabolia, sillä anaerobinen glykolyysi pystyy vastaamaan vain n. 1,5–2 minuutin energiantarpeesta. Kestoltaan 2–10 minuutin suorituksissa tarvitaan pääasiassa aerobista tehoa, joka voidaan määritellä maksimaalisena hapenottokykynä (VO_{2max}). Jopa 67 % soudun energiantuotosta on arveltu tulevan aerobisen energiantuoton kautta ja vain 33 % anaerobisesti (21 % alaktisesti ja 12 % laktisesti). Suurimmillaan aerobisen energiantuoton osuuden on arveltu olevan jopa 86 % luokkaa. (Mäestu ym. 2005.)

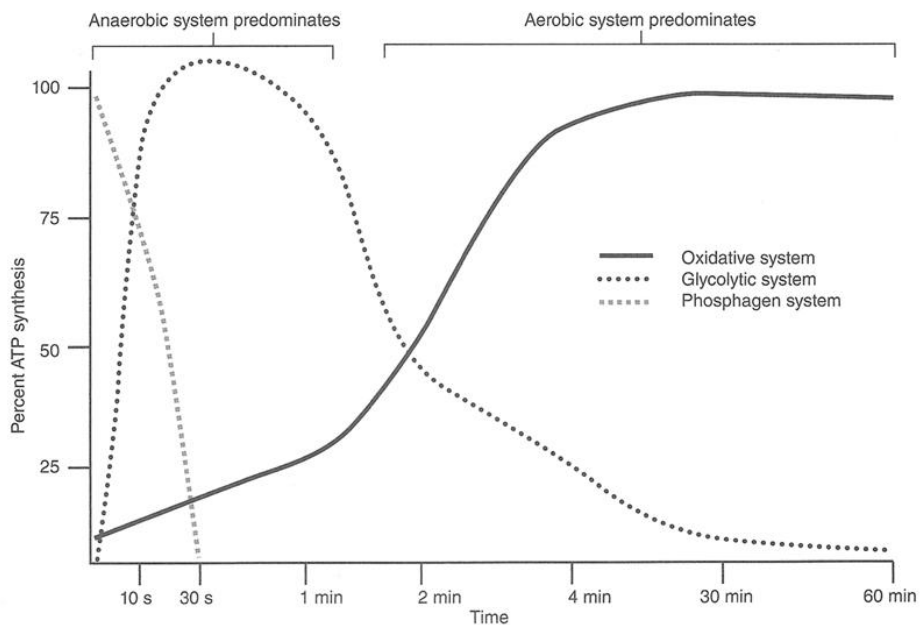
Ergometrillä soudetun 2000 metrin tuloksen on huomattu olevan yhteydessä 4 mmol/L laktaattitasoa vastaavaan maksimitehoon (P_{max}) sekä hapenkulutukseen (VO_2). Mitä suuremmalla teholla urheilija pystyy soutamaan jollakin tietyllä laktaattitasolla, sitä parempi hänen suorituskykynsä on, ja parhaimmat soutajat pystyvätkin tuottamaan jopa 75–85 % maksimitehostaan 4 mmol/L vastaavalla laktaattitasolla. (Mäestu ym. 2005.) Laktaattitaso 4 mmol/L osuu karkeasti arvioituna anaerobisen kynnyksen tasolle, joka on yleensä 2,5–5,5

mmol/L (Keskinen ym. 2007, 67). Näiden havaintojen yhteyttä CrossFitin tukee myös Butcherin ym. (2015) tutkimuksen löydökset siitä, että eri CrossFit -harjoitteista saadut tulokset näyttäisivät olevan yhteydessä juuri anaerobiseen kynnystasoon (% VO_{2max}). Myös Larson (2015) esittää CrossFitia käsittelevässä artikkelissaan VO_{2max} :ia tärkeämmiksi tekijöiksi juuri anaerobisen kynnyksen (*lactate threshold*) sekä lajissa vaadittavan tehontuoton.

Vaikka suorituksen keston puolesta CrossFitissa yleisimpinä esiintyviä lajisuorituksia ja 2000 metrin soutua voidaankin vertailla keskenään, niin tarvitsee muistaa, että CrossFitissa on usein tärkeää kyetä liikuttamaan myös raskaita painoja ja vaihtamaan suoritettavaa liikettä lajisuorituksen aikana. VO_{2max} ei siis välttämättä selitä ainakaan lyhyemmissä (2–3 min) WODEissa vaadittavaa suorituskykyä. Butcher ym. (2015) havaitsivat, että CrossFitin benchmark WODien Franin sekä Gracen tulokset eivät olleet yhteydessä VO_{2max} :iin, vaan parempi suoriutuminen selittyi pikemminkin suuremmilla voimatasoilla (CF total). Kokovartalon voima (maastavedon, takakyykyn sekä pystypunnerruksen 1RM yhdessä) selitti Franin tuloksesta 42 % ja Gracen tuloksesta jopa 77 %. (Butcher ym. 2015.) Hyvä maksimivoima on hyvän kestovoiman perusta (Zatsiorsky & Kremer 2006, 162), joten voimatasojen yhteys näihin pääasiassa kestovoimaa mittaaviin harjoituksiin onkin ymmärrettävää. Suuntaa antava yhteys löytyi myös anaerobisen kynnyksen ja harjoituksista saatujen tulosten välillä (Butcher ym. 2015). Kenties maksimaalinen hapenotto kyky ei siis ole kaikista tärkein ominaisuus lyhyissä ja kovatehoisissa, tankoliikkeitä sisältävissä CrossFit -harjoitteissa, vaan pikemminkin kyky työskennellä yhtäjaksoisesti kovalla teholla, lähellä VO_{2max} :ia, sekä poistaa lihaksiin kertyvää happamuutta tehokkaasti.

3.2 Energiantuotto

Yksi CrossFitin hyvän kunnon pääperiaatteista on, että kaikki energiantuottosysteemit tulisi olla tasapainoisesti edustettuna, eli urheilijan pitäisi olla tasapuolisen hyvä niin välittömiä energianlähteitä (ATP & FK), anaerobista glykolyysia kuin pääasiassa aerobista energiantuottoa vaativissa suorituksissa. Välittömien energianlähteiden merkitys korostuu alle 10 sekunnin kovatehoisissa suorituksissa, kuten hyvin lyhyissä sprinteissä tai painonnostoliikkeissä. Anaerobinen glykolyysi taas on pääosassa 20 s–2 min kestävässä kovatehoisissa suorituksissa, kuten 400 m juoksussa, ja aerobinen energiantuotto nousee yhä tärkeämpään rooliin suorituksen kestäessä yli kaksi minuuttia (Kuvio 3). (Bompa & Haff 2009, 25–29).



	Anaerobic energy ATP supply predominates			Aerobic energy ATP supply predominates				
	Time (s)			Time (min)				
	10	30	60	2	4	10	30	60
Aerobic ATP supply (%)	10	20	30	50	65	85	95	98
Anaerobic ATP supply (%)	90	80	70	50	35	15	5	2

KUVIO 3. Eri pituisten suoritusten tärkeimmät energianlähteet. (Oxidative system = aerobinen energiantuotto, glycolytic system = anaerobinen glykolyysi, phosphagen system = fosfokreatiini/välittömät energianlähteet) (Bompa & Haff 2009, 22).

Välittömät energianlähteet. Välittömien energianlähteiden, eli lihaksessa varastoituneena olevan adenosinitrifosfaatin (ATP) sekä fosfokreatiinin (FK) merkitys on suurimmillaan erittäin lyhyissä, alle 10 sekuntia kestävässä kovatehoisissa suorituksissa, kuten painonnostossa tai lyhyissä sprinteissä. Tällaisista suorituksista palautuminen on melko nopeaa, sillä välittömien energianlähteiden käyttö ei kerrytä elimistöön vielä juurikaan laktaattia. ATP:n ja FK:n kautta saatua energiaa kutsutaankin myös alaktiseksi energiantuottotavaksi. (McArdle ym. 2015.) Lihasten ATP- ja FK-varastot ovat kuitenkin todella pienet, minkä takia energiaa ei pystytä tarjoamaan niistä kovin pitkäksi aikaa. Toisaalta erittäin nopeissa suorituksissa energiavarastojen koko ei olekaan ratkaiseva tekijä, vaan pikemminkin energiantuoton nopeus. Esimerkiksi painonnostosuoritus vaatii kykyä pystyä hyödyntämään nopeasti lihasten FK-varastoja, eli suoritus vaatii hyvää anaerobista tehoa. Välittömät energianlähteet ovat kuitenkin tärkeässä roolissa myös hieman pidempikestoisissa harjoituksissa, sillä eri energiantuottosysteemien toimiessa rinnakkain FK-varastot loppuvat täysin vasta noin 30 sekunnin maksimisuorituksessa. (Nummela 2016.)

Kuuden vuoden aikana kisatuista CrossFit Games lajeista ainoastaan yksi on ollut aikaa vastaan suoritettava, alle 20 sekuntia kestävä laji, jossa urheilijoiden tuli läpäistä mahdollisimman nopeasti 50 jaardin (n. 46 m) esterata (Games 2013). Tämän lisäksi välittömät energianlähteet ovat olleet tärkeässä roolissa myös voimaa ja nopeusvoimaa vaativissa lajeissa, kuten vauhdittomassa pituushypyssä (Games 2012), 1RM valakyykyssä (Games 2014) sekä 1RM rinnallevedossa ja työnnössä (Games 2015). Nämä lajit mukaan lukien välittömät energianlähteet ovat olleet pääasiallisessa roolissa noin 13 % kaikista lajeista. Joinain vuosina urheilijoiden voimatasoja on selvitetty myös niin kutsutulla ”ladderilla”, jossa suoritettavan liikkeen paino on kasvanut tasaisesti toistojen edetessä (esim. 2012 laji 'Clean Ladder'). Tällöin välittömien energianlähteiden lisäksi anaerobisen glykolyysin osuus korostuu, kun ATP- ja FK-varastot eivät välttämättä ehdi palautua toistojen välillä täydellisesti ja energiaa tarvitsee alkaa tuottamaan myös laktisesti. (Nummela 2016.) (Ks. luku 3.4 Intervalliharjoitteet).

Anaerobinen glykolyysi. Anaerobinen glykolyysi on pääasiallinen energiantuottosysteemi lajeissa ja suorituksissa, jotka ovat kestoltaan 20 sekunnista kahteen minuuttiin. Siinä muodostetaan veren glukoosista sekä lihaksen glykogeenivarastoista ATP:ta kymmenen eri reaktion kautta, jonka lopputuotteena muodostuu laktaattia ja vetyioneita (H⁺). Lihassolut, etenkin hitaat, tyypin I solut, voivat uudismuodostaa laktaatista pyruvaattia, mutta suurin osa

laktaatista siirtyy sydämeen, jossa siitä saadaan suoraan energiaa sekä maksaan, jossa siitä voidaan uudismuodostaa glukoosia. (Nummela 2016.) Maksimaalinen veren laktaattipitoisuus on yhteydessä lyhytkestoiseen suorituskykyyn, ja nopeus- ja teholarjojen urheilijoilla havaitaan yleensä korkeampia veren laktaattipitoisuuksia kestävyysurheilijoihin sekä harjoittelemattomiin verrattuna (Keskinen ym. 2007, 59).

Kun suorituksen kesto pitenee yli 30 sekuntiin, nousee anaerobisen tehon sijaan urheilijan anaerobinen kapasiteetti yhä tärkeämmäksi suorituskykyä selittäväksi ominaisuudeksi. Anaerobiseen kapasiteettiin liittyy anaerobisen glykolyysin energiantuottokyky, FK-varastojen koko sekä lihasten ja veren puskurointikyky. Koska anaerobisen glykolyysin myötä lihaksiin kertyy laktaatin lisäksi vetyioneita, jotka happamoittavat kehoa ja heikentävät suorituskykyä, tulisi kehon pysytää puskuroimaan niitä pois mahdollisimman tehokkaasti. Elimistön tärkeimpiä puskureita ovat bikarbonaatit, fosfaatit sekä veren proteiineista hemoglobiini. Vetyionit sitoutuvat näihin puskuriaineisiin ja siirtyvät lihaksesta verenkiertoon, minkä ansiosta pH ei muutu vetyionien tuoton lisääntymisestä huolimatta. Puskurointikyvyn parantuessa anaerobinen glykolyysi voi toimia tehokkaammin, kun happamuutta pystytään kontrolloimaan paremmin, eli myös anaerobinen kapasiteetti paranee. (Nummela 2004.)

CrossFit Games tilastoja tarkastellessa huomataan, että 20 s–2 min kestäviä lajeja on ollut viimeisen kuuden vuoden aikana yhteensä seitsemän (11 %). Näihin lajeihin on lukeutunut mm. 300 jaardin (n. 275 m) edestakainen sprintti (Games 2012), 60 jaardin (n. 55 m) kulkutyöntö (Games 2014) sekä tempauksen nopeusladderi (Games 2015). Anaerobinen glykolyysi on ollut tärkeässä roolissa myös esimerkiksi vuoden 2012 'Clean ladder' lajissa, kun välittömät energianlähteet eivät ole ehtineet palautua täysin jokaiseen uuteen nostoon lähettäessä. Lisäksi useat CrossFitin kuuluvat liikkeet vaativat nopeaa voimantuottoa silloinkin, kun kehoa on jo rasitettu usean minuutin ajan. Aerobinen energiantuotto ei kykene tarjoamaan energiaa kovin nopeasti, eivätkä välittömät energianlähteet ehdi palautumaan kuormituksen aikana (Nummela 2016), joten anaerobinen kapasiteetti on todennäköisesti myös tämän vuoksi erityisen tärkeä ominaisuus CrossFitissa.

Aerobinen energiantuotto. Aerobisella energiantuotolla tarkoitetaan hapen avulla tapahtuvaa energiantuottoa, jonka merkitys kasvaa suorituksen keston pidentyessä yli kahden minuutin (Nummela 2016). Elimistön kykyä tuottaa energiaa hapetusreaktioiden avulla kuvataan

maksimaalisella hapenottokyvyllä (VO_{2max}), joka on tärkeä kestävyysuorituskyvyn mittari (Keskinen ym. 2007, 75–76). Hiilihydraatit ovat tärkein aerobisen energiantuoton lähde suurimmassa osassa urheilusuorituksista, sillä rasvojen merkitys kasvaa vasta suorituksen kestäessä yli kaksi tuntia. (Nummela 2016.)

Vuosien 2010–2015 CrossFit Games aikaa vastaan suoritetuista lajeista selvästi suurin osa (87 %) oli yli kahden minuutin mittaisia, joten enemmistö lajeista näyttäisi painottuvan pääasiassa aerobiseen energiantuottoon. Mitä pidempi suoritus, sen suurempaan rooliin aerobinen suorituskyky kasvaa (Bompa & Haff 2009, 26–29), ja vaikka yli tunnin kestäviä lajeja CrossFit Gameseissa onkin esiintynyt vain 3 %, on yli 15 minuutin lajeja ollut Gameseissa jo lähes neljäsosa kaikista lajeista (23 %).

CrossFit Games kilpailuiden pisin suoritus on ollut jo useana vuonna kisojen ensimmäinen laji. Tällaisia ovat olleet esimerkiksi vuoden 2011 'Beach', jossa kilpailijoiden tuli uida, juosta sekä suorittaa satoja toistoja kehonpainoliikkeitä mahdollisimman nopeasti, vuoden 2012 'Pendleton 1 & 2', jossa urheilijoiden tuli triathlonin omaisesti uida (700m), pyöräillä (8 km) sekä juosta (11 km) reitti mahdollisimman nopeasti, vuoden 2014 'The Beach', johon kuului uintia, thrustereita kahvakuulan kanssa sekä burpeita ja myös vuoden 2015 'Pier Paddle', jossa urheilijoiden tuli uida (2 x 500 m) sekä meloa (2 mailia = 3,2 km) määrätty matkat mahdollisimman nopeasti. Kaikkein pisin Gameseissa esiintynyt laji on ollut vuoden 2013 toinen laji 'Row 1 & 2', jossa urheilijoiden tuli soutaa puolimaraton (21,097 km). Miesten aikakatto (*time cap*) lajissa oli kaksi tuntia, naisilla kaksi tuntia ja kymmenen minuuttia. (CrossFit Games 2015.)

Aiempia CrossFit Gameseissa esiintyneitä lajeja tarkastellessa huomataan, että kaikkia energiantuottosysteemejä tarvitaan CrossFitissa, mutta eri suhteessa. Pääasiassa välittömiin energianlähteisiin painottuvia lajeja oli noin 14 % kaikista lajeista, anaerobiseen energiantuottoon painottuvia lajeja noin 9 % ja aerobiseen energiantuottoon painottuvia noin 77 %. Selvästi suurin osa CrossFit Gameseissa esiintyneistä lajeista oli yli kahden minuutin mittaisia, mikä viittaisi aerobisen energiantuoton tärkeyteen. Lisäksi hyvä aerobinen kunto voi viivyttää laktaatin kasaantumista työskenteleeviin lihaksiin ja näin parantaa suorituskykyä myös anaerobisissa suorituksissa (Kubukeli ym. 2002). Pidemmässä (yli 2 min) lajeissa voi kuitenkin olla mukana myös räjähtävää energiantuottoa vaativia liikkeitä tai suurilla painoilla suoritettavia liikkeitä, jolloin myös anaerobinen energiantuotto on tärkeässä roolissa. Edellä

esitettyjä prosenttiosuuksia onkin hyvä pitää vain viitteellisinä arvioina energiantuoton jakautumisesta CrossFitissa, sillä todellisuudessa lajin monipuolisuus tekee energiantuoton jakautumisen arvioimisesta erittäin haastavaa.

3.3 Lihassolujakauma

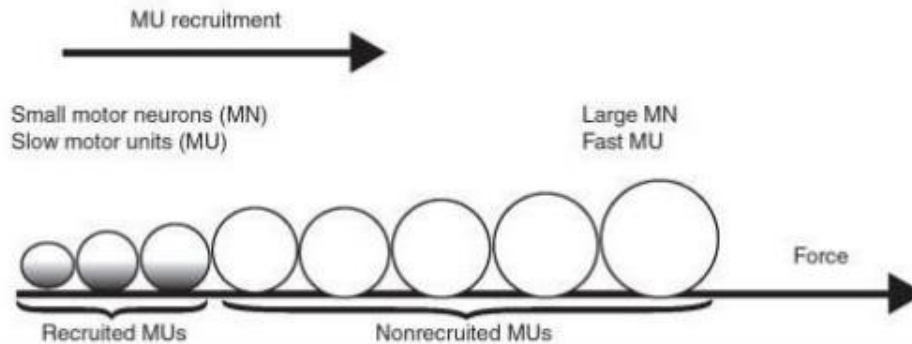
Hermo-lihasjärjestelmän pienin toiminnallinen osa on motorinen yksikkö. Motorinen yksikkö koostuu liikehermosolusta (motoneuroni) sekä sen aksonin päätehaarojen hermottamista lihassoluista. Lihassolut voidaan jaotella karkeasti kolmeen eri ryhmään: ”hitaisiin” tyypin I soluihin, ”nopeisiin, väsymystä sietäviin” tyypin IIA soluihin sekä ”nopeisiin, väsyviin” tyypin IIX lihassoluihin (Taulukko 1). Yhden motorisen yksikön lihassolut ovat aina samaa tyyppiä, joten myös motoriset yksiköt voidaan jakaa erikseen hitaisiin ja nopeisiin. Hitaat motoriset yksiköt koostuvat siis tyypin I soluista ja nopeat motoriset yksiköt vastaavasti tyypin II soluista. (Avela ym. 2016.) Motorisista yksiköistä hitaat ovat erikoistuneet pidempikestoisiin, matalatehoisiin aerobisiin suorituksiin, kun taas nopeat motoriset yksiköt ovat tärkeitä etenkin suurta tehon- tai voimantuottoa vaativissa suorituksissa. Kaikissa lihaksissa on sekä hitaita että nopeita lihassoluja, mutta niiden jakauma vaihtelee eri lajien urheilijoiden välillä. Kestävyyssurheilijoilla on etenkin paljon hitaita lihassoluja, kun taas teho- ja voimalajien urheilijoiden lihassolut ovat pääasiassa nopeita. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 60–62.) Vaikka lihassolujen suhde määräytyykin perimän mukaan, voidaan siihen jossain määrin vaikuttaa myös harjoittelulla (Avela ym. 2016).

TAULUKKO 1. Eri lihassolutyypit ja niiden ominaisuudet (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 61 [suomennettu]).

Tyyppi	I	IIA	IIX
Supistumisnopeus	Hidas	Nopea	Nopea
Väsymisen sieto	Korkea	Kohtalainen	Heikko
Energiantuotto	Aerobinen	Aerobis-anaerobinen	Anaerobinen
Kapillaareja	Useita	Useita	Vähän

Liikehermosolujen rekrytointi, eli niiden käyttöönotto, tapahtuu ns. kokoperiaatteen mukaan. Pienimmät motoneuronit, jotka hermottavat hitaita lihassoluja, rekrytoidaan ensin ja vasta myöhemmin, voimantuoton kasvaessa rekrytoidaan suurempia, nopeita lihassoluja hermottavia motoneuroneita (Kuva 2). (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 60–62.) Kun

voimantuotto on lähellä maksimaalista (65–85 %), on kaikki motoriset yksiköt rekrytoituna. Tästä eteenpäin voiman lisääminen tapahtuu motoristen yksiköiden käskytystiheyttä lisäämällä. Kestävyystyyppinen harjoittelu, jossa voimantuoton vaatimukset ovat pienet, aktivoi siis lähinnä hitaita motorisia yksiköitä, kun taas voiman ja nopeuden harjoittelu saa aikaan myös nopeiden motoristen yksiköiden rekrytoitumista. (Avela ym. 2016.)



KUVA 2. Liikehermosolujen (MN) kokoperiaate: motoriset yksiköt (MU) syttyvät kokojärjestyksessä pienimmästä suurempaan. Voimantuoton kasvaessa otetaan käyttöön enemmän motorisia yksiköitä. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 62.)

CrossFitissa voimantuoton vaatimukset ovat usein suuret, mutta samalla lajin suoritukset ovat melko pitkäkestoisia. CrossFit -urheilijoilla onkin tämän johdosta todennäköisesti suhteessa paljon etenkin tyypin IIA lihassoluja, jotka kykenevät nopeaan voimantuottoon, mutta jotka myös sietävät hyvin väsymistä. Lihassolujen kyky hapen avulla tapahtuvaan (aerobiseen) energiantuottoon liittyy lihasten mitokondrioiden määrään sekä niiden toimintaan. Suuri mitokondrioiden määrä mahdollistaa muun muassa parantuneen rasvojen hyväksikäytön energiantuotossa, minkä ansioista muut energiantuottosysteemit säästyvät. Yleinen käsitys on, että tyypin I lihassoluissa on enemmän mitokondrioita kuin tyypin II soluissa, mutta on löydetty myös viitteitä siitä, että tyypin IIA lihassoluissa mitokondrioiden määrä ja niiden koko voi joissain tapauksissa ollakin vastaavalla tasolla tai jopa suurempia kuin tyypin I soluissa (Holmberg 2015). Havainto liittyy todennäköisesti urheilulajeihin, joissa sekä voimantuoton että kestävyysuorituskyvyn vaatimukset ovat erittäin suuret, jolloin lihasten täytyy sopeutua vaativaan harjoitteluun. CrossFit -urheilijoilla tyypin IIA lihassolut saattavat siis olla myös rakenteellisesti erilaisia muiden lajien urheilijoihin sekä harjoittelemattomiin verrattuna.

3.4 Intervalliharjoitteet

Intervalliharjoitteissa suoritetaan toistuvia, lyhyt- tai pidempikestoisia työsuuksia, jotka vuorottelevat lepojaksoiden tai kevyempien työsuuksien kanssa. Intervalliharjoitteet voivat olla joko aerobisia tai anaerobisia ja niiden lepopituus määritellään sen mukaan, mitä energiantuoton osuutta halutaan kehittää. Esimerkiksi työn ja levon suhde 1:1 kehittäisi pääasiassa aerobista energiantuottoa, kun suhde 1:20 kohdistuisi pääasiassa välittömien energianlähteiden käyttöön. (Bompa & Haff 2009, 307–311.)

Kovatehoisessa intervalliharjoittelussa (*HIIT, high-intensity interval training*) suoritetaan lyhyitä, toistuvia harjoitteita kovalla intensiteetillä, joiden välissä pidetään joko lepotauko tai kevyempi jakso (Gibala ym. 2012). Kovatehoisen intervalliharjoittelun on huomattu parantavan kestävyysuorituskykyä parantamalla maksimaalista hapenottokykyä (VO_{2max}). HIIT -harjoittelun on huomattu kasvattavan aerobisen kunnon lisäksi myös anaerobista kapasiteettia, lyhytaikaista tehontuottoa sekä lisäävän niin aerobisen kuin anaerobisen energiantuottosysteemien tärkeimpien entsyymien aktiivisuutta. (McArdle ym. 2015, 288–489.) Lisäksi HIIT -harjoittelun on huomattu vaikuttavan positiivisesti mm. insuliiniherkkyyteen, verenpaineeseen sekä rasvojen hapettumiseen (Whyte ym. 2010). HIIT -harjoittelu on myös perinteistä, pitkäkestoista kestävyysharjoittelua aikaa säästävämpi tapa kehittää hapenottokykyä (Gibala ym. 2012).

HIIT -harjoittelua voi toteuttaa monella tapaa, ja sen aikaansaamat fysiologiset vasteet riippuvatkin mm. harjoituksen intensiteetistä, intervallien kestosta ja määrästä sekä lepojaksoiden pituudesta ja suoritustavasta. On kuitenkin havaittu, että jopa hyvin lyhyitä intervaleja sisältävät HIIT -harjoitukset (*low-volume HIIT*) voivat aktivoida proteiinikinaasi AMPK:ta sekä MAPK:ta, joiden on molempien huomattu vaikuttavan osaltaan mitokondrioiden biogeneesiin. (Gibala ym. 2012.) HIIT -harjoituksilla on lisäksi havaittu olevan suurempi hormonaalinen vaste verrattuna pitkäkestoiseen harjoitukseen. HIIT -harjoituksen huomattiin nostavan pitkäkestoiseen harjoitteluun verrattuna enemmän kasvuhormonin (GH) ja testosteronin (T) tasoja, kuten myös testosteronin ja kortisolin suhdetta (*T/C-ratio*), jota pidetään anabolisen tilan indikaattorina. Akuutti hormonaalinen harjoitusvaste on yhteydessä lihaskasvuun sekä lihaksessa tapahtuviin kroonisiin muutoksiin. Tämän lisäksi anabolisten hormonien, kuten testosteronin ja kasvuhormonin, on huomattu

stimuloivan myös punasolujen muodostumista sekä laktaatin poistamista lihassoluista, joten harjoituksen aikaansaama hormonaalinen vaste voi osaltaan edesauttaa myös kestävyysuorituskyvyn kehittymistä. (Wahl ym. 2013.)

Joissain tutkimuksissa HIIT -harjoittelun on huomattu olevan jopa hieman perinteistä, pitkäkestoista kestävyysharjoittelua tehokkaampaa maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämisessä, ainakin harjoittelemattomia henkilöitä tutkittaessa. (Milanovic ym. 2015.) Pitkän harjoitustaustan omaaville urheilijoille parempi vaihtoehto saattaa kuitenkin olla yhdistelmä perinteistä, pitkäkestoista kestävyysharjoittelua sekä HIIT -harjoittelua. Pitkäkestoisen kestävyysharjoittelun on huomattu parantavan glukoosin sekä rasvojen käyttöä energiantuotossa, mistä on etua pitkäkestoisissa kestävyysuorituksissa, mutta myös anaerobisesti kuormittavista HIIT -harjoituksista palautuessa. Lisäksi Stögg & Sperlichin (2014) tutkimuksessa kestävyysurheilijoiden suorituskyky parani eniten juuri pitkäkestoisen ja HIIT -harjoittelun yhdistelmällä niin pelkkään pitkäkestoiseen harjoitteluun kuin pelkkään HIIT -harjoitteluunkin verrattuna. Huippu-urheilijoiden, joiden lajiin kuuluu kuormittavia, sekä aerobisesti että anaerobisesti vaativia suorituksia, suositellaankin tekevän n. 75 % harjoittelusta verrattain matalalla intensiteetillä ja vain 10–15 % erittäin korkealla intensiteetillä (Laursen 2010).

HIIT -harjoittelussa varsinainen työosuus jää usein verrattain lyhyeksi ja sydämen kokonaisuormitus täten melko pieneksi, joten intervalliharjoittelulla kehittynyt kestävyysuorituskyky saattaakin johtua lähinnä verenkiertoelimistön suuresta hetkellisestä kuormittamisesta, eikä niinkään esimerkiksi sydämen morfologisista muutoksista (Gibala ym. 2012). Pitkäkestoisen kestävyysharjoittelun on huomattu kasvattavan sydämen kokoa ja volyymia, johtaen mm. suurempaan iskutilavuuteen niin levossa kuin kuormituksessakin (McArdle ym. 2015, 472). Tällaisten verenkiertoelimistön anatomisten ja fysiologisten muutosten aikaansaaminen vaikuttaisi kuitenkin edelleen tarvitsevan myös pidempikestoista harjoittelua pelkän lyhyen ja kovatehoisen HIIT -harjoittelun sijaan (Gibala et al. 2012). Lisäksi on muistettava, että korkea intensiteetti yhdistettynä korkeaan harjoittelun volyymiin voi lisätä riskiä erilaisille urheiluvammoille (McArdle ym. 2015, 478–479). Kovatehoisesta suorituksesta on siis muistettava aina palautua kunnolla ennen seuraavaa harjoituskertaa (Bergeron ym. 2011).

CrossFit Gameseissa intervallityyppisiä lajeja on esiintynyt esimerkiksi vuonna 2011, kun kolme erillistä lajia (The End 1, 2 & 3) tuli suorittaa niin, että lajien välissä oli vain yhden minuutin tauko. Vuoden 2012 Clean ladder -lajissa urheilijoiden täytyi suorittaa rinnalleveto kasvavalla painolla aina 30 sekunnin välein ja vuoden 2013 Clean & jerk ladder -lajissa samaan tapaan rinnalleveto ja ylöstyöntö aina 90 sekunnin välein. Lisäksi kilpailuiden viimeiset lajit on usein erotettu vain lyhyellä tai muutaman minuutin mittaisella tauolla toisistaan, kuten vuoden 2013 'Cinco 1 & 2', vuoden 2014 'Thick 'n' quick' ja 'Double Grace', sekä vuoden 2015 'Pedal to the medal 1 & 2'. (CrossFit Games 2015). Urheilijoiden on siis tärkeää pystyä palautumaan mahdollisimman hyvin myös erittäin lyhyessä ajassa ja usein vielä äärimmäisen kuormittavien monipäiväisten kilpailuiden viimeisissä lajeissa.

3.5 Voiman eri lajit

Voiman lajeja on kolme; kestovoima, maksimivoima sekä nopeusvoima (Kuva 3). Kestovoimaa tarvitaan pitkäkestoisessa voimantuotossa, jossa suoritus voi kestää useita minuutteja. Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta mahdollista voimaa, jonka urheilija voi tuottaa tahdonalaisesti ja sitä mitataan yleensä yhden toiston maksimilla (1RM). Nopeusvoimaa tarvitaan räjähtävissä suorituksissa, jossa voimantuotto kestää 0,1 sekunnista muutamaan sekuntiin. (Häkkinen & Ahtiainen 2016.)

	Kestovoima			Maksimivoima		Nopeusvoima	
	Aero- binen	Anaero- binen	Hyper- trofinen	Hypertrofis- hermostol- linen	Hermos- tollinen	Hermostollinen & hypertrofinen	Hermos- tollinen
Kuorma (%)	0–30	20–60	60–80	70–90	90–100	30–80	30–60
Toistoja/ sarja	30–	10–30	6–12	3–6	1–3	1–10	1–10

KUVA 3. Voiman eri lajit sekä niiden harjoittelussa käytettävät kuormat (% 1RM) sekä toistot/sarja (Häkkinen ym. 2004).

Kestovoima. Lihasten kestovoimaa tarvitaan harjoitteissa, joissa raskasta kuormaa tulee liikuttaa useita kertoja tai kun tiettyä voimatasoa tulee pystyä pitämään yllä pidemmän aikaa. Hyvän kestovoiman perustana on hyvä maksimivoima, mutta tämä pätee vain siihen asti, kun

liikutettava kuorma on vähintään 25 % yhden toiston maksimista (1RM). Tätä pienemmillä painoilla maksimivoimalla on vain vähän merkitystä. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 162.)

Kestovoimaa harjoitetaan yleensä 0–60 % kuormalla ykkösmaksimista, riippuen siitä, mikä harjoituksen tarkoitus on. Aerobisessa kestovoimaharjoituksessa liikkeitä on useita ja suoritustahti on rauhallinen, kun taas anaerobisessa harjoituksessa toistomäärät ovat melko pieniä, liikkeitä on vähemmän ja suoritustempo on nopea. (Häkkinen ym. 2004.) Kestovoimaa vaaditaan todella monissa CrossFitin lajeissa, jossa tiettyä painoa tulee liikuttaa useita kertoja mahdollisimman nopeasti. Esimerkiksi vuoden 2015 Gamesien viides laji 'Heavy DT' sisälsi viisi kierrosta, jossa jokaisella kierroksella tuli suorittaa 12 maastavetoa, 9 rinnallevetoa sekä 6 raakatyöntöä määrättyllä painolla (miehet 205 lbs/93 kg, naiset 145 lbs/66 kg). Kaikista CrossFit Gameiseissa vuosina 2010–2015 suoritetuista lajeista arviolta jopa 67 % on vaatinut urheilijoilta kestovoimaa. (CrossFit Games 2015.) Koska kaikkien samassa sarjassa kilpailevien urheilijoiden tulee suorittaa lajit samalla painolla, on CrossFit -kilpailuissa tärkeintä etenkin hyvä absoluuttinen kestovoima. Tämän takia myös hyvät maksimivoimatasot ovat tärkeitä CrossFitissa, sillä voimakkaampi urheilija pystyy tekemään enemmän toistoja raskaalla painolla (yli 25 % 1RM) kuin heikompi urheilija (Zatsiorsky & Kremer 2006, 162–164).

Maksimivoima. Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta mahdollista kuormaa, jonka urheilija pystyy nostamaan (1RM) tai voimatasoa, jonka urheilija voi saavuttaa isometrisesti. Maksimivoimaa voi kehittää niin hermostollisen maksimivoimaharjoittelun, kuin hypertrofisen harjoittelun kautta. Hermostollisessa maksimivoimaharjoittelussa toistomäärät ovat melko pieniä (1–3), mutta käytettävä kuorma on suuri, n. 85–100 % ykkösmaksimista. Hypertrofisessa, eli lihasmassaa kasvattavassa harjoittelussa taas toistomäärät ovat suuremmat (8–12), mutta käytettävä kuorma hieman pienempi, n. 60–85 % 1RM. Näiden välimuoto, hypertrofis-hermostollinen voimaharjoittelu johtaa maksimivoiman kehittymiseen sekä lihasmassan kasvun että hermostollisen komponentin kehittymisen kautta. Harjoittelu toteutetaan 70–90 % kuormalla tekemällä 3–6 toistoa per sarja. (Häkkinen ym. 2004.)

CrossFit -kilpailuissa on testattu urheilijoiden maksimivoimaa esimerkiksi vuoden 2010 lajissa 'Shoulder to overhead 1RM', jossa urheilijan tuli nostaa mahdollisimman suuri paino hartoiden tasalta pään yläpuolelle, vuoden 2014 lajissa 'Overhead squat 1RM', jossa kilpailijoiden tuli löytää oma ykkösmaksiminsa valakyykyssä sekä vuoden 2015 lajissa 'Clean

and jerk 1RM', jossa urheilijan tuli löytää oma ykkösmaksiminsa rinnallevedossa ja työnnössä. (CrossFit Games 2015.) Näiden suoraan maksimivoimaa mittaavien lajien lisäksi hyvät maksimivoimatasot ovat tärkeitä CrossFitissa myös siksi, että se on perusta hyvälle kestovoimalle (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 162).

Nopeusvoima. Nopeusvoimasuorituksissa voiman tuottaminen kestää noin 0,1 sekunnista muutamaan sekuntiin. Voimantuotto voi olla asyklistä, eli kertasuorituksena tapahtuvaa, mutta nopeusvoimaa tuotetaan useissa lajeissa myös syklisesti, toistuvina suorituksina, kuten juoksussa askelluksen aikana. Nopeusvoimaharjoittelussa tärkeintä on urheilijan maksimaalinen yritys, sillä nopeusvoimaharjoitteet tulee suorittaa erittäin suurella intensiteetillä. Suositeltava intensiteetti harjoitteissa on 100–103 %, ja jokaisella suorituksella pyritään kehittämään nopeaa voimantuottoa sekä aktivoimaan ensisijaisesti nopeita lihassoluja. (Häkkinen ym. 2004.)

Nopeusvoimaharjoitteissa käytettävä kuorma vaihtelee 0–80 %:n välillä ykkösmaksimista. Pienillä kuormilla harjoittelu kehittää ensisijaisesti nopeutta ja suuret kuormat vastaavasti voimaa. Optimaalinen teho saavutetaan usein 30–60 %:n kuormilla, joten suurin osa harjoituskauden nopeusvoimaharjoittelusta olisi hyvä toteuttaa vastaavilla kuormatasoilla. Suorituksen keston tulee olla alle 10 sekuntia, jotta energianlähteenä säilyvät pääasiassa välittömät energianlähteet (ATP ja FK). Suoritusten välissä tulee pitää pitkä, n. 3–5 minuutin palautus, jotta ATP- ja FK-varastot ehtivät täytyä aina uudelleen ja että urheilija ehtii valmistautumaan myös henkisesti seuraavaan maksimaaliseen suoritukseen. Jotta nopeusvoimaharjoittelu olisi nousujohteista, tulee harjoitteita muistaa myös vaihdella ja säilyttää kuormitus progressiivisena. (Isolehto 2016.)

Nopeusvoimaa tarvitaan CrossFitissa etenkin painonnostosuorituksissa, ja CrossFit Gamesien kislalajeista nopeusvoimaa on tarvinnut mm. vuoden 2010 lajissa 'Shoulder to overhead 1RM', vuoden 2012 lajissa 'Broad jump', vuoden 2015 lajissa 'Clean and jerk 1RM', sekä vuosien 2012, 2014 ja 2015 tempaus- sekä rinnalleveto 'laddereissa'. (CrossFit Games 2015.) Tietysti nopeusvoimaa tarvitaan myös muissa lajeissa, joissa on mukana nopeaa voimantuottoa vaativia liikkeitä.

3.6 Palautuminen

Koska CrossFit -kilpailut ovat usein monipäiväiset ja kilpailuissa suoritetaan useita vaativia ja raskaita lajeja saman päivän aikana, on urheilijoiden hyvä palautumiskyky tärkeää. Lisäksi jotkut kilpailulajit voivat olla intervallityyppisiä, jolloin myös jokaisen intervallisuorituksen työosuuteen on tärkeää pystyä palautumaan mahdollisimman hyvin. (CrossFit Games 2015.)

Palautuminen tapahtuu kahdessa vaiheessa, joista ensimmäinen on nopean palautumisen vaihe ja toinen hitaamman palautumisen vaihe. Ensimmäinen kestää vain ensimmäisistä kymmenestä sekunnista muutamaan minuuttiin, kun jälkimmäinen voi kestää minuuteista useisiin tunteihin suorituksen päättymisestä. Palautumisen aikana hapenkulutus (VO_2) on koholla, jotta kehon aineenvaihdunnalliset prosessit saataisiin palautettua takaisin lepotasoa vastaavaan tilaan. Ylimääräistä hapenkulutusta lepotilassa kutsutaan termillä EPOC, '*excess post-exercise oxygen consumption*' eli nk. happivelka. Palautumisen ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu voimakkaasti aleneva hapenkulutus sekä sydämen syke. Sen aikana kudoksille kuljetetaan happea ja suurin osa ATP- sekä FK-varastoista täydennetään. Fosfokreatiiniavarastot palautuvatkin nopeasti, ja jopa 70 % pystytään palauttamaan jo 30 sekunnin kuluessa, eikä täydelliseen palautumiseenkaan mene kuin 3–5 minuuttia. (Tomlin & Wegler 2001.)

Hitaan palautumisen vaiheen aikana mm. lihaksiin kertynyttä laktaattia sekä vetyioneja (H^+) pyritään poistamaan, kehon lämpötilaa laskemaan sekä lihasten glykogeenivarastoja täydentämään. Hyvin laktisesti kuormittavasta harjoituksesta palautuminen riippuu kehon kyvystä sietää ja puskuroida vetyioneita työskentelevistä lihaksista. Kehon happamuuden tasapainottamiseen sekä laktaatin poistamiseen voi kulua useita tunteja ja palautuminen on täydellistä vasta silloin, kun kehon aineenvaihdunta on täysin lepotilaa vastaavassa tasapainossa. (Tomlin & Wegler 2001.)

Palautuminen on tehokkaampaa, kun suoritetaan aktiivista palauttelua kevyellä intensiteetillä (alle 50 % VO_{2max}) suorituksen jälkeen verrattuna passiiviseen palautteluun. Aktiivisen palauttelun on huomattu ylläpitävän paremmin suorituskykyä, poistavan nopeammin laktaattia, laskevan hermoston aktiivisuutta ja hillitsevän harjoituksen aiheuttamaa lihasarkuutta. Myös maksimivoimantuotto-ominaisuudet palautuivat aktiivisen palauttelun avulla nopeammin passiivisiin palautumiskeinoihin verrattuna. (Bompa & Haff 2009, 108–

109.) Aktiivisen palauttelun on lisäksi havaittu olevan erityisen hyödyllistä silloin, kun kaksi voimakkaasti anaerobista suoritusta joudutaan suorittamaan lyhyen ajan sisään (alle 1h) toisistaan, eli kun aikaa palautumiselle ei ole kovin paljon (Hauswirth & LeMeur 2011).

Hyvän aerobisen kunnan (VO_{2max}) on huomattu olevan yhteydessä nopeampaan fosfokreatiinivarastojen täydentymiseen kovatehoisen, suurta lihassmassaa kuormittavan harjoituksen jälkeen. Suurempi VO_{2max} on yhdistetty myös nopeampaan palautumiseen kovatehoisen intervallikuormituksen aikana sekä nopeampaan laktaatin poistumiseen. Hyvä aerobinen kunto mahdollistaa myös sen, että anaerobisessa suorituksessa energiaa voidaan tuottaa enenevässä määrin aerobisesti, jolloin anaerobiset energiantuottosysteemit säästyvät ja palautuminen on nopeampaa. (Tomlin & Wenger 2001.) Esimerkiksi Panissan ym. (2014) tutkimuksessa havaittiin suuremman VO_{2max} :n omaavien urheilijoiden joutuvan viettämään vähemmän aikaa yli 90 % tasolla VO_{2max} :sta verrattuna matalamman VO_{2max} :n omaaviin urheilijoihin, kun urheilijat suorittivat toistuvia kovatehoisia, minuutin mittaisia juoksuintervalleja. Tutkimuksessa havaittiin suuremman maksimaalisen hapenottokyvyn omaavien urheilijoiden palautuvan intervalleista paremmin, minkä takia heidän suorituksensa pysyi paremmalla tasolla matalamman VO_{2max} :n omaaviin urheilijoihin verrattuna. (Panissa ym. 2014.) Parempi aerobinen kunto tehostaa siis anaerobisesta kuormituksesta palautumista sekä korvaamalla kuormituksen aikana osan anaerobisesti tuotetusta energiasta aerobisella energiantuotolla, että nopeuttamalla palautumista jo edellä mainittujen tekijöiden ansiosta. Lisäksi se saattaa tehostaa aineenvaihduntatuotteiden vaihtoa verenkiertoa vilkastuttamalla. Aerobista kuntoa kehittävän kestävyysharjoittelun on huomattu myös lisäävän lihasten kapillarisaatiota, jonka myötä verenkierto ja aineenvaihdunnalliset prosessit tehostuvat entisestään. (Tomlin & Wenger 2001.) Myös ravitsemukselliset tekijät (ks. 5.4 Optimaalinen ravinto) sekä muut palautumista edistävät tekijät (ks. 5.5 Palautumismenetelmät) voivat auttaa urheilijan optimaalisessa palautumisessa.

Palautumisesta huolehtiminen on erittäin tärkeää kilpailuiden aikana ja palautumisen rooli korostuu etenkin vaativissa, useita päiviä kestävässä kilpailuissa. Palautumisesta tulee kuitenkin huolehtia myös harjoituskaudella, sillä huolellisen palautumisen ansiosta harjoittelusta voidaan palautua nopeammin ja näin harjoitella useammin, mikä puolestaan voi edesauttaa kehittymistä ja parantaa suorituskykyä (Bompa & Haff 2009, 97). Kevyemmistä harjoittelujaksoista ja riittävästä palautumisesta huolehtiminen vähentää myös loukkaantumiseriskiä (Bergeron ym. 2011).

3.7 Lajin psyykkiset vaatimukset

CrossFit ei vaadi ainoastaan monipuolista fyysistä kuntoa, vaan urheilijoiden tulee olla myös henkisesti huippukunnossa (Amundson 2010).

CrossFit -kilpailuiden luonteeseen kuuluu niiden arvaamattomuus. Kilpailut sisältävät useita lajeja, joista jotkut saatetaan ilmoittaa jo etukäteen ennen kilpailuja, mutta suurin osa lajeista selviää urheilijoille vasta tunteja, tai vain muutamia minuutteja ennen suoritustilannetta. Urheilijoiden on opittava kestämään epätietoisuuden tunteita ja pystyttävä valmistautumaan kilpailuihin, vaikkei tiedäkään mitä edessä tulee olemaan. (CrossFit Games 2015.) Stressi voi olla urheilijalle keino orientoitua kilpasuoritukseen ja olla täten positiivinen kokemus, mutta usein se voidaan kokea myös negatiivisena ja hallitsemattomana, jolloin urheilija helposti epäonnistuu suorituksessaan (Liukkonen 2016). Stressiä voi kuitenkin opetella hallitsemaan ja säätelemään suoritustilanteessa, ja sen hallinta korostuu erityisesti CrossFitin kaltaisessa, hyvin ennalta arvaamattomassa lajissa.

CrossFitissa on tärkeää myös positiivinen itsepuhe (*self-talk*). Urheilija, joka uskoo itseensä, ohjelmointiinsa, harjoitteluunsa sekä kykyihinsä, on selvässä etulyöntiasemassa sellaiseen nähden, joka epäilee itseään (Amundson 2010). Itseensä uskomisen ja positiivinen asenne parantavat suorituskykyä, kun negatiivinen itsepuhe vastaavasti heikentää sitä (Shrago 2010). Positiivinen asenne auttaa jo kilpailuihin valmistautuessa, mutta myös itse kilpailutilanteessa. CrossFitissa useat lajit ovat äärimmäisen kuormittavia ja urheilijoiden tulee pystyä jatkamaan ja antamaan kaikkensa, vaikka keho viestisikin kivusta ja äärimmäisestä väsymyksestä. Positiiviset ajatukset voivat kuitenkin motivoida urheilijaa jatkamaan väsymyksestä huolimatta ja auttamaan urheilijoita suoriutumaan entistä paremmin (Amundson 2010). Positiiviset uskomukset auttavat urheilijaa myös pääsemään yli heidän peloistaan, säilyttämään motivaation korkealla sekä kehittymään nopeammin (Shrago 2010).

Positiivisen itsepuheen lisäksi suorituksen jatkaminen kivusta ja väsymyksestä huolimatta voi helpottua myös nk. dissosiaation tai assosiaation avulla. Dissosiaatiossa pyritään ajattelemaan tarkoituksenmukaisesti jotain muuta kuin senhetkistä omaa olotilaa, kipua ja väsymystä. Tämän voi tehdä esimerkiksi keskittymällä omaan suoritustekniikkaansa, toistojen laskemiseen, taustalla kuuluvaan musiikkiin tai vaikkapa strategiaan, jolla aikoo suorittaa

harjoituksen loppuun. Dissosiaation vastakohtana, assosiaatiossa taas keskitytään nimenomaan kehon tuntemuksiin harjoituksen aikana, kuten hengitykseen, sydämen sykkeeseen tai väsyneisiin lihaksiin. Kehosta tulevien viestien avulla voidaan saada tietoa esimerkiksi siitä, mitkä lihakset eivät työskentele tarpeeksi optimaalisen suoritustekniikan kannalta, tai pystyisikö keho kenties työskentelemään vieläkin kovemmin. (Shrago 2010.)

CrossFitissa on tärkeää kyetä myös keskittymään tiukasti vain omaan suoritukseensa. CrossFitissa kilpaillaan lähes aina toisten kanssa samaan aikaan, eli urheilijan tehdessä omaa suoritustaan, hän pystyy seuraamaan samalla muiden kanssakilpailijoiden suoriutumista. Koska jokaisella urheilijalla on kuitenkin omat heikkoutensa ja vahvuutensa, on jokainen laji tärkeää suorittaa juuri itselleen sopivimmalla tavalla. Urheilijalta vaaditaankin valtavasti keskittymiskykyä ja päättäväisyyttä, jotta hän voi keskittyä vain omaan suoritukseensa välittämättä toisista kilpailijoista. (Cecil 2011.) Myös pettymyksiä on opittava sietämään ja jatkamaan suoritusta niistä huolimatta. Virheistä murehtiminen aiheuttaa vain lisää stressiä, joten niistä kannattaa vain ottaa opikseen tulevaa varten ja jatkaa eteenpäin. (Decker 2006.)

4 KILPAILEMINEN

4.1 CrossFit Games

Niin sanottuja CrossFitin maailmanmestaruuskisoja, CrossFit Gameseja on järjestetty vuodesta 2007 alkaen. Kilpailut käydään joka vuosi Yhdysvalloissa, Kaliforniassa, ja kilpailuihin karsitaan kahden vaiheen kautta. Karsiminen alkaa CrossFit Openeista, joihin kuka tahansa voi ilmoittautua mukaan. Openit kestävät viisi viikkoa, jonka aikana tulee suorittaa viisi eri karsintalajia. Jokainen laji julkaistaan erikseen, eikä lajeja tiedä etukäteen. Julkistamisen jälkeen urheilijalla on neljä päivää aikaa suorittaa laji ja kirjata oma tuloksensa CrossFit Gamesien tulospalveluun. Lajit tulee suorittaa virallisella CrossFit -salilla tuomarin valvonnassa, tai vaihtoehtoisesti suoritukset tulee videoida, jotta huijaamiselta vältyttäisiin. Kaikkien viiden lajin suorittamisen jälkeen jokaiselta alueelta valitaan alueesta riippuen 10–30 parasta miestä ja 10–30 parasta naista, jotka pääsevät etenemään oman alueensa Regionalseihin. Alueita on yhteensä kahdeksan, joista Suomi kuuluu Meridianiseen alueeseen yhdessä muun Euroopan ja Afrikan kanssa (Kuva 4). (CrossFit Games 2015.)



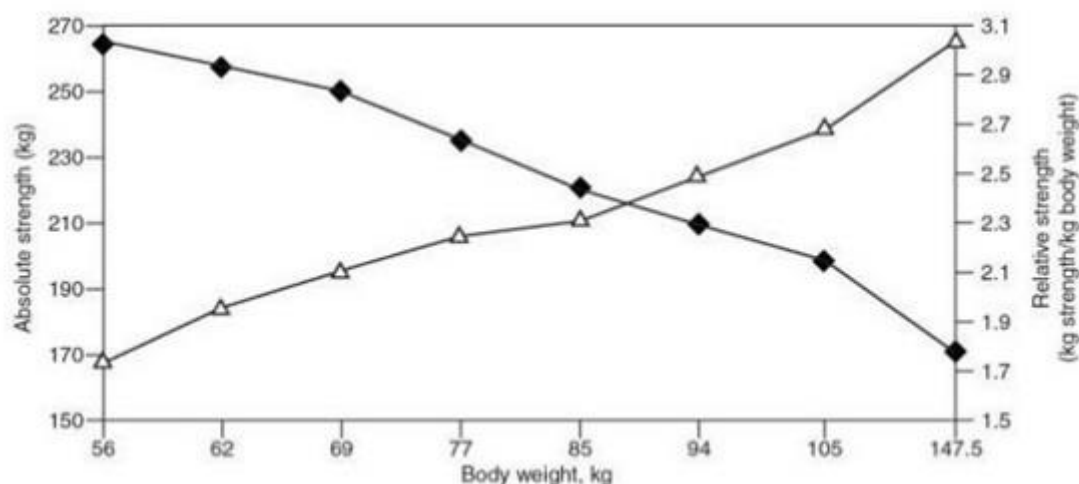
KUVA 4. Eri Regionals-alueet (CrossFit Games 2015).

Regionalsit ovat kolmipäiväiset kisat, joissa urheilijoiden suorituskykyä testataan etukäteen ilmoittamattomilla lajeilla ja tehtävillä. Siinä missä Openin lajit voivat olla tavalliselle harrastajallekin vielä mahdollisia suorittaa, on lajien vaatimusten taso selvästi korkeampi Regionalseissa. Tässä vaiheessa urheilijoilta odotetaan jo todella hyvää fyysistä suorituskykyä ja ainoastaan jokaisen alueen Regionalsien viisi parasta pääsee etenemään itse päätapahtumaan, CrossFit Gameseihin. CrossFit Gameseissa kohtaavat Regionalseista selviytyneet parhaat 40 miestä sekä naista, jotka kilpailevat ”The Fittest on Earth” -tittelistä. (CrossFit Games 2015.)

Urheilijoiden suoritukset pisteytetään heidän sijoituksensa mukaan, eli vain sillä on merkitystä, miten hyvin lajista suoriutuu muihin nähden. Voittajalle myönnetään täydet 100 pistettä ja seuraaville sijoille aina vähemmän. Lopulta kilpailut voittaa se urheilija, jolla on kaikkien lajien jälkeen eniten pisteitä. Vuoden 2009 voittaja miehissä oli Mikko Salo (Suomi), vuoden 2010 Graham Holmberg (USA), vuosien 2011–2014 Rich Froning (USA) ja vuoden 2015 voittaja Ben Smith (USA). Naisissa voittajiksi on selviytynyt vuonna 2009 Tanya Wagner (USA), vuonna 2010 Kristan Clever (USA), vuosina 2011 – 2012 Annie Thorisdottir (Islanti), vuonna 2013 Samantha Briggs (Iso-Britannia), vuonna 2014 Camille Leblanc-Bazinet (Kanada) ja vuonna 2015 Katrin Tanja Davidsdottir (Islanti). (CrossFit Games 2015.)

4.2 Kilpailuiden vaatimukset

Koska CrossFit sisältää sekä kehonpainolla suoritettavia liikkeitä, että raskailla kuormilla suoritettavia liikkeitä, on sekä suhteellinen voima (kehonpainoon nähden) että absoluuttinen voima tärkeää. Esimerkiksi voimisteluliikkeet vaativat erittäin hyvää suhteellista voimaa, kun taas painonnostoliikkeissä absoluuttinen voima on ratkaisevampaa. Painavat urheilijat pystyvät nostamaan suuria absoluuttisia painoja, kun taas kevyemmät urheilijat pystyvät nostamaan suuria painoja omaan kehonpainoonsa nähden (Kuvio 4). (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 52–55.) CrossFitissa parhaiten pärjäävätkin todennäköisesti keskiraskaat urheilijat, joilla on kykyä sekä hyvään suhteelliseen että absoluuttiseen voimantuottoon.



KUVIO 4. Kehonpainon (*body weight*) yhteys maksimaaliseen suhteelliseen (*relative*) ja absoluuttiseen (*absolute*) voimaan. Absoluuttiset (kolmiot) sekä suhteelliset (salmiakkikuviot) voimat eri painoluokkien painonnostajilla. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 53.)

Jotta CrossFit -urheilija voi kilpailla saati menestyä tietyllä tasolla, tulee hänen omata riittävän hyvät voimatasot. Riittävien voimatasojen vaatimukset tietysti kasvavat, mitä korkeammalla tasolla kilpaillaan. Esimerkiksi Suomen Winter War 2015 -kilpailuiden kymmenen parhaan miehen takakykyyn 1RM on ollut keskimäärin 180 kiloa, kun keskimääräinen 1RM paino CrossFit Gameseissa kisanneiden kymmenen parhaalla on yli 211 kiloa. Samansuuntaisia eroja huomataan myös tempauksen sekä maastavedon 1RM tuloksia tarkastellessa. (Taulukko 2) (Iljukov 2015.)

TAULUKKO 2. Miesten 10 parhaan keskimääräinen yhden toiston maksimi (1RM) takakykyssä, maastavedossa ja tempauksessa MM-, EM- sekä SM-tasolla (Iljukov 2015).

	MM-taso (Games)	EM-taso (Regionals)	SM-taso (Winter War)
Takakyky	211,3 kg	198,9 kg	180 kg
Maastaveto	236,2 kg	226,2 kg	209 kg
Tempaus	129 kg	120,5 kg	108 kg

Myös naisten voimatasoja vertaillen huomataan Suomen parhaimpien olevan niin Euroopan kuin maailmankin tasoon heikompia (Taulukko 3). Sen sijaan naisten voimatulokset parhaiden eurooppalaisten keskuudessa ovat hyvin lähellä maailman parhaiden tuloksia. Euroopassa naisten taso CrossFitissa onkin korkea, ja esimerkiksi vuoden 2015 CrossFit Gameseissa sekä

naisten voittaja (Katrín Tanja Davídsdóttir, Islanti) että kolmanneksi sijoittunut (Ragnheiður Sara Sigmundsdóttir, Islanti) olivat molemmat eurooppalaisia (CrossFit Games 2015).

TAULUKKO 3. Naisten 10 parhaan keskimääräinen yhden toiston maksimi (1RM) takakyykyssä, maastavedossa ja tempauksessa MM-, EM- sekä SM-tasolla (Iljukov 2015).

	MM-taso (Games)	EM-taso (Regionals)	SM-taso (Winter War)
Takakyykky	127,8 kg	129,8 kg	110 kg
Maastaveto	151,6 kg	149,4 kg	128,8 kg
Tempaus	81,4 kg	71,4 kg	64,5 kg

CrossFit Games kilpailut kestävät neljästä viiteen päivään ja saman päivän aikana voi joutua tekemään jopa viisi lajia (Kuva 5). Urheilijoiden on siis kyettävä palautumaan hyvin, jotta he pystyvät suoriutumaan lajeista vielä kunkin kilpailupäivän sekä koko kilpailun lopulla. Kilpailijoiden tulee kyetä myös räjähtävään voimantuottoon kuormittavan kestävyysharjoituksen jälkeen ja suorittamaan raskaita lajeja jo valmiiksi väsyneenä. Hyvän fyysisen kunnon ja palautumiskyvyn lisäksi kilpailut vaativat urheilijoilta paljon myös henkisesti. Alla olevassa kuvassa näkyy esimerkkinä kaikki vuoden 2015 lajit.

GAMES EVENTS - INDIVIDUALS

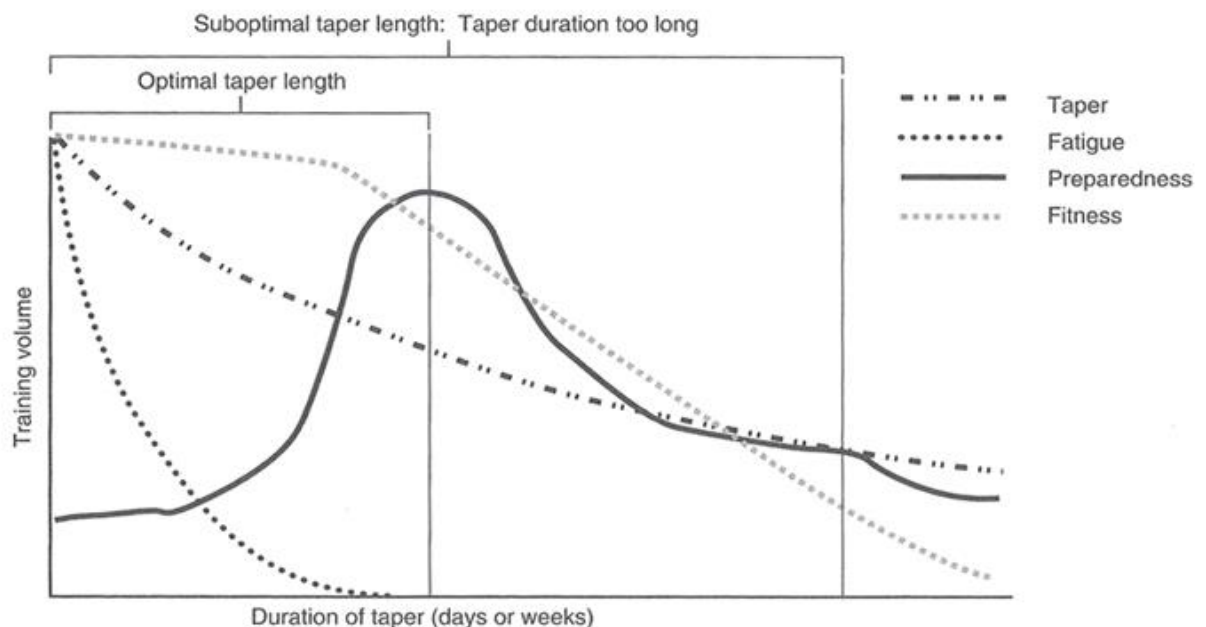
Wednesday	Friday	Saturday	Sunday
<p>Event 1 - Pier Paddle Swim 500 meters Paddle 2 miles Swim 500 meters</p> <p>Event 2 - Sandbag 2015 For time: Move sandbags across the stadium</p>	<p>Event 3 - Murph 1-mile run 100 pull-ups 200 push-ups 300 squats 1-mile run</p> <p>Event 4 - Snatch Speed Ladder 3 rounds of ladders, each with 5 progressively heavier barbells</p> <p>Event 5 - Heavy DT 5 rounds of: 12 deadlifts 9 hang power cleans 6 push jerks M 205 lb. W 145 lb.</p>	<p>Event 6 & 7 - Sprint Course 1 & 2 For time: Sprint north through obstacle course (Sprint Course 1) Rest Sprint south through obstacle course (Sprint Course 2)</p> <p>Event 8 - Soccer Chipper For time: 100-ft. Pig flip (560 / 395 lb.) 4 legless rope climbs 100-ft. handstand walk</p> <p>Event 9 - Clean and Jerk 1-rep-max clean and jerk</p> <p>Event 10 - Triangle Couplet Thrusters (165 / 115 lb.) Bar muscle-ups</p>	<p>Event 11 - Midline Madness 6 rounds of: 400-meter run 50-ft. yoke carry (380 / 300 lb.)</p> <p>Event 12 - Pedal to the Metal 1 3 peg board ascents 24-calorie row 16-calorie bike 8 dumbbell squat snatches (100 / 70 lb.)</p> <p>Event 13 - Pedal to the Metal 2 12 parallel handstand push-ups 24-calorie row 16-calorie bike 8 kettlebell deadlifts (203 / 124 lb.)</p>

KUVA 5. Vuoden 2015 CrossFit Games ohjelma yksilöurheilijoiden osalta (CrossFit Games 2015).

4.3 Kilpailuihin valmistautuminen

Urheilijan tärkein tavoite läpi harjoituskauden on olla huippukunnossa kauden pääkilpailuja varten. Kilpailuihin tähtäävää optimaalista suorituskykyä luodaan jo kilpailuun valmistavalla kaudella, mutta varsinainen kunnan herkistely (*peaking/tapering*) suoritetaan vasta juuri ennen kilpailuja. Herkistely suoritetaan usein harjoittelun volyyymia, frekvenssiä sekä intensiteettiä säättämällä. Herkistely on yksi kriittisimpiä kausia urheilijan kilpailuihin valmistautumisen kannalta. (Bompa & Haff 2009, 187.)

Herkistelyn tarkoituksena on vähentää urheilijan kehoon kasaantunutta, niin fyysistä kuin henkistäkin väsymystä, joka on kertynyt raskaan harjoittelun seurauksena. Herkistelyn aikana urheilija palautuu harjoittelusta, minkä myötä suorituskyky paranee. Fyysisen väsymyksen poistumisen myötä urheilija voi kokea herkistelyjakson aikana myös useita positiivisia psykologisia muutoksia. Herkistelyjakson tulee olla riittävän pitkä, jotta kasautunut väsymys ehtii poistua, mutta tarpeeksi lyhyt, ettei suorituskyky ehdi alenemaan vähennetyn harjoittelun myötä (Kuvio 5). Kun herkistelyjakso on optimaalisesti toteutettu, kasautunut väsymys häviää, suorituskyky paranee ja urheilija on niin fyysisesti kuin henkisestikin valmis kilpailemaan. (Bompa & Haff 2009, 188–189.)



KUVIO 5. Yhteys herkistelyn pituuden (*taper*), suorituskyvyn (*fitness*), väsymyksen (*fatigue*) ja kilpailuvalmiuden (*preparedness*) välillä. Herkistelyjakson aikana väsymys poistuu nopeasti suorituskyvyn säilyessä kauemmin, mutta liian pitkän herkistelyjakson aikana myös suorituskyky alkaa laskea. (Bompa & Haff 2009, 189.)

Suorituskyvyn ylläpitämiseksi näyttäisi olevan parempi vähentää harjoittelun volyyymia tai frekvenssiä, mutta säilyttää harjoittelun intensiteetti samana, tai ainakin tarpeeksi korkeana (> 80 %). Yleensä optimaalisin herkistelyjakson pituus on 8–14 päivää, mutta jakson pituuteen vaikuttaa muun muassa ennen herkistelyjaksoa suoritettun harjoittelun kuormittavuus. Sopiva harjoittelun volyymin kevennys on usein 40–60 %, mutta jos harjoittelu on ollut todella kuormittavaa, voi jopa 60–90 % kevennys olla tarpeen. (Bompa & Haff 2009, 190–192.) Esimerkiksi Kubukeli ym. (2002) osoittivat, että urheilijoiden, jotka harjoittelevat korkealla intensiteetillä (HIIT) yli tunnin 3-4 kertaa viikossa, kannattaisi pitää ennen kilpailua noin kahden viikon kevennetty jakso, jotta he olisivat palautuneita harjoittelusta ja että heidän suorituskykynsä olisi huipussaan kilpailuita varten. Jos HIIT -harjoittelun määrää ja intensiteettiä kevennetään kuitenkin yli 50 %, on kevennysjakson hyvä olla lyhempi, jottei saavutettu kuntotaso pääse laskemaan. (Kubukeli ym. 2002.)

4.4 Kilpailut Suomessa

Varsinaisia CrossFitin SM -kilpailuja ei järjestetä, sillä Suomen kovakuntoisimman titteli määrittäyty virallisen kilpailujärjestelmän mukaan CrossFit Openin perusteella, eli itsenäisesti suoritettujen lajien perustella ilman virallisesti organisoituja kilpailuja. Suomeen on kuitenkin vakiintunut muutamia suurempia kisoja, joista yksi suurimmista ja suosituimmista kilpailuista on vuosittain järjestettävä Winter War -kilpailu, jota on järjestetty vuodesta 2013 alkaen. CrossFit Gamesien tapaan myös Winter Wariin kuuluu karsinnat, joihin on aikaisempina vuosina kuulunut 3–4 eri lajia, jotka julkaistaan erikseen aina vuoden loppupuolella. Winter Wareihin on päässyt karsintojen perusteella vuodesta riippuen joko 40 tai 32 parasta miestä ja naista, jotka pääsevät kilpailemaan alkuvuodesta järjestettävissä kisoissa. Kuten CrossFit Gameiseissa, myös Winter War -kilpailuiden lajeista suurin osa paljastetaan kilpailijoille vasta itse kisapäivänä. Kisat kestävät kaksi päivää ja ne sisältävät useita erilaisia lajeja testaten urheilijoiden fyysistä suorituskykyä monipuolisesti.

Toiset suuremmat, jo useampana vuonna Suomessa järjestetyt CrossFit -urheilijoille tarkoitetut kisat ovat kesäkautena pidettävät Karjalan Kovin -kilpailut. Ensimmäiset Karjalan Kovin -kilpailut järjestettiin vuonna 2011, jolloin kisoihin oli ilmoittautunut 11 naista ja 25 miestä, kun vuoden 2015 Karjalan Kovimassa karsintaan oli ilmoittautunut jo yli 100 naista ja lähemmäs 200 miestä, ja kisoihin otti osaa karsintojen 55 parasta miestä ja naista.

Näiden suurempien kilpailuiden lisäksi monilla saleilla järjestetään pitkin vuotta myös pienempiä kilpailuja. Yleisin tapa valita osallistujat kilpailuihin on karsintojen kautta, mutta joihinkin kisoihin voi ilmoittautua myös pelkällä paikkansa varaamisella. Lajin ja urheilijoiden tason jatkuvasti noustessa on alettu järjestämään myös matalamman kynnyksen kilpailuja, joihin kuka tahansa voi osallistua tasosta riippumatta, tai joissa jopa rajoitetaan kokeneempien kisaajien osallistumista.

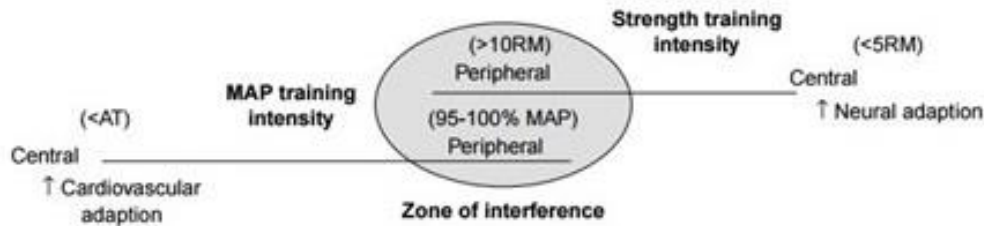
Suurin osa CrossFit -kilpailuista on yksilökilpailuja, joissa on yleensä sekä miesten että naisten yleinen sarja. Näiden lisäksi kisoissa voi kuitenkin olla myös erillinen masters-sarja vanhemmille urheilijoille (yli 40-vuotiaat). Esimerkiksi virallisissa CrossFit Game-seissa on viisi masters-sarjaa niin miehille kuin naisillekin ikäryhmittäin (40–44, 45–49, 50–54, 55–59 ja 60+ -vuotiaille). Masters-urheilijoille on järjestetty Suomessa myös kokonaan omia kilpailuja. Yksilökilpailujen lisäksi lajissa on järjestetty myös pari- ja tiimikilpailuja ja myös virallisissa CrossFit Game-seissa on oma sarjansa tiimeille. Parikilpailuissa on ollut tyypillisesti erikseen miesten sekä naisten sarja ja tiimikilpailuissa yhdessä tiimissä on täytynyt olla yhtä monta miestä ja naista.

5 VALMENTAUTUMINEN

5.1 Yhdistetty voima- ja kestävyysharjoittelu

Yhdistetyn voima- ja kestävyysharjoittelun on huomattu inhihoivan ainakin osittain voimaharjoittelusta saatuja hyötyjä verrattuna pelkkään voimaharjoitteluun. Lihas ei voi adaptoitua rakenteellisesti ja aineenvaihdunnallisesti sekä kestävyys- että voimaharjoitteluun samanaikaisesti, sillä niiden harjoitusvasteet ovat niin erilaiset. Yhdistetty voima- ja kestävyysharjoittelu näyttäisi heikentävän mm. voimaharjoittelussa normaalisti havaittavaa lihashypertrofiaa sekä lihasten kykyä tuottaa voimaa nopeasti. (Leveritt ym. 1999.) On kuitenkin havaittu, että hyvin suunniteltuna yhdistetty voima- ja kestävyysharjoittelu voi kehittää molempia ominaisuuksia onnistuneesti myös huippu-urheilijoilla. Paras tapa harjoittaa voimaa ja kestävyyttä samanaikaisesti on noudattaa huolellisesti suunniteltua ja jaksotettua ohjelmointia. Ohjelmoinnin eri harjoitusjaksoilla tulisi välttää sellaisia voima- ja kestävyysharjoituksen muotoja, jotka johtavat vastakkaisiin harjoitusvasteisiin ja näin estäisivät kehoa adaptoitumasta harjoitteluun optimaalisesti. (Garcia-Pallarés & Izquierdo 2011.)

Docherty & Sporerin (2000) esittämän 'interference' -mallin (Kuvio 6) mukaan optimaalinen kehittyminen estyy etenkin silloin, jos aerobista tehoa (*aerobic power*) pyritään kasvattamaan kovatehoisen intervalliharjoittelun (HIIT) avulla ja voimaa hypertrofistyyppisellä (useita sarjoja, 8–12 toistoa/sarja) harjoittelulla. Voimaharjoittelun vasteena olisi lisätä proteiinisynteesiä sekä kuormittaa anaerobista energiantuottosysteemiä ja intervalliharjoittelun vasteena parantaa lihaksen hapenottoa. Tällöin lihaksen tulisi kyetä adaptoitumaan täysin erilaisiin anatomisiin ja fysiologisiin vasteisiin, joten ainakin toisen vasteen kehittyminen todennäköisesti heikkenisi. Jos intervalliharjoittelu yhdistettäisiin sen sijaan korkean intensiteetin voimaharjoitteluun (3–6 RM), kohdistuisi voimaharjoittelun vasteet lihaksen aineenvaihdunnan sijaan hermostoon, eikä adaptaatio todennäköisesti häiriintyisi niin paljon. (Docherty & Sporer 2000.)



KUVIO 6. Havainnollistava malli siitä, miten voima- ja kestävyys harjoittelu voidaan yhdistää niin, että adaptaation häiriöitä olisi mahdollisimman vähän ja toisaalta milloin adaptaation häiriöitä todennäköisesti esiintyy. (AT = anaerobinen kynnyks, MAP = maksimaalinen aerobinen teho, RM = toistomaksimi). (Docherty & Sporer 2000.)

Onnistuneen ohjelmoinnin kannalta on tärkeää kontrolloida myös harjoittelun volyyymia ja intensiteettiä jokaisella harjoitusjaksolla. On havaittu, että yli kolme kestävyys harjoitusta viikossa heikentää voiman kehittymistä, ja vastaavasti yli kolme voimaharjoitusta viikossa heikentää todennäköisesti kestävyysominaisuuksien optimaalista kehittymistä. (Garcia-Pallarés & Izquierdo 2011.) Liiallinen kestävyys harjoittelu yhdistettynä voimaharjoitteluun voi johtaa myös riittämättömään palautumiseen ja ylläpidon ylläpitämiseen (Wilson ym. 2012). Näyttäisi siltä, että esimerkiksi aerobista kuntoa (VO_{2max}) voitaisiin pitää yllä vähentämällä harjoituskertojen määrää tai kestoa jopa 60 % aerobista kuntoa kehittävään kauteen verrattuna, kunhan harjoittelun intensiteetti säilytetään samana. Kestävyys harjoittelun määrän vähentäminen saattaa kuitenkin vaikuttaa muihin kestävyyskunnan osa-alueisiin, kuten aerobiseen kapasiteettiin tietyllä tasolla VO_{2max} :sta. Pelkästään VO_{2max} ei siis kerro koko totuutta aerobisen kunnan säilymisestä harjoittelun kevennys- tai ylläpitojaksolla. (McArdle ym. 2015, 486.)

Yhdistettyä voima- ja kestävyys harjoittelua suunnitellessa on hyvä ottaa huomioon myös harjoitusjärjestyksen vaikutus. On ehdotettu, että sitä ominaisuutta tulisi harjoittaa ensimmäisenä, mitä halutaan ensisijaisesti kehitettävän (Leveritt ym. 1999), mutta parempi olisi erottaa eri ominaisuuksien harjoituskerrat noin 6–8 tunnin päähän toisistaan (Garcia-Pallarés ym. 2009). Näin lihas ehtisi palautua ja glykogeenivarastot täyttyä seuraavaa harjoitusta varten. Lisäksi voimaharjoittelussa kannattaa välttää uupumukseen (*failure*) asti vietyjä sarjoja, jotta tehontuotto pysyisi korkeana, eikä väsymys heikentäisi voimantuottoa (Izquierdo-Gabarron ym. 2010).

5.2 Harjoittelun ohjelmointi

Paras ohjelmointi useita eri ominaisuuksia yhdistäviin lajeihin, kuten CrossFitiin, vaikuttaisi olevan blokkiperiodisaatio (Garcia-Pallarés & Izquierdo 2011). Blokkiperiodisaation mukaisessa ohjelmoinnissa kussakin harjoitusjaksossa, 'blokissa', keskitytään kehittämään vain muutamaa ominaisuutta kerrallaan (Issurin 2010). Käytännössä siis 70–80 % harjoittelusta keskittyy pääasiassa kehitettäviin ominaisuuksiin, ja loput 20–30 % muiden ominaisuuksien ylläpitoon (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 93). Blokkiperiodisaation ansioista mikään ominaisuus ei pääse heikkenemään liiaksi muihin ominaisuuksiin keskityttäessä, joten sekä urheilijan yleinen suorituskyky sekä lajikohtaiset taidot säilyvät korkealla tasolla koko kauden (Issurin 2010).

Esimerkiksi CrossFitiin sovellettuna ensimmäisessä harjoituskauden blokissa pääpaino voisi olla aerobisen kestävyuden kehittämisellä, samalla kun voimaa kehitetään hypertrofistyyppisen voimaharjoittelun avulla ja nopeutta harjoitellaan vain ylläpitävästi. Toisessa blokissa pääpaino voisi siirtyä maksimivoiman kehittämiseen, kun sivupainotus olisi nopeuden harjoittelussa ja kestävyysominaisuuksia ylläpidettäisiin, ja kolmannessa blokissa pääpaino voisi olla kestovoimalla, sivupainotus anaerobisella kapasiteetilla ja ylläpidettävänä olisivat nopeus sekä aerobinen kestävyys (Taulukko 4). (Bompa & Haff 2009, 337 [sovellettu]; Rytönen 2015 [sovellettu]).

TAULUKKO 4. Esimerkki blokkiperiodisaatiosta CrossFitiin soveltaen (Rytönen 2015 [sovellettu], Bompa & Haff 2009, 337 [sovellettu]).

	Blokki 1	Blokki 2	Blokki 3
Pääpainotus	Aerobinen kestävyys	Maksimivoima	Kestovoima
Sivupainotus	Voima	Nopeus	Anaerobinen kapasiteetti
Ylläpito	Nopeus	Aerobinen kestävyys	Nopeus Aerobinen kestävyys

Viikkotason ohjelmointia tarkastellessa CrossFitissa suositetaan 3:1 rytmitystä, eli jokaista kolmea treenipäivää kohden suositellaan pitämään yksi lepopäivä. Tämä rytmitys mahdollistaa kovatehoisen harjoittelun kaikkina kolmena harjoituspäivänä, kun neljäntenä päivänä suorituskyky olisi jo selvästi heikentynyt ja harjoittelun intensiteettiä tulisi laskea.

Kolmen treenipäivän jälkeen tulisikin pitää lepopäivä, jotta harjoittelun intensiteetti pystyttäisiin pitämään korkeana ja jotta harjoittelusta voitaisiin palautua optimaalisesti. (Glassman ym. 2010.)

Huipulla kilpailevan CrossFit -urheilijan ohjelmointi suunnitellaan pääasiassa CrossFit Gamesien, Regionalsien sekä Openeiden mukaan. Games-tason urheilijalla harjoituskausi kestää arviolta syyskuusta joulukuuhun, jonka jälkeen alkaa valmistautuminen Openeita varten, jotka kestävät viisi viikkoa ajoittuen helmi-maaliskuulle. Varsinainen kilpailukausi starttaa toukokuussa Regionalseista, kun parhaat urheilijat valitaan Gameseihin. Kauden pääkilpailut ovat heinäkuussa järjestettävät Gamesit, joihin kilpailukausi huipentuu ja jonka jälkeen alkaa urheilijoiden ylimenokausi. (Koski 2016.) Eritasoisten urheilijoiden tulee kuitenkin valmistautua kauteen eri tavalla. Heikompiensoisten urheilijoiden tulee olla jo lähes täydessä kilpailukunnossa Openien alkaessa, jos he haluavat lunastaa paikkansa Regionalseihin. Joillakin kilpailukauden pääkisat saattavat myös jäädä Regionalseihin, jos sieltä ei pääsekään etenemään Gameseihin, jolloin uusi harjoituskausi alkaa jo toukokuun jälkeen.

5.3 Harjoitusjärjestys

Jos eri ominaisuuksia harjoitellaan samassa harjoituksessa, on niiden keskinäinen harjoitusjärjestys tärkeää suunnitella etukäteen optimaalisten tulosten aikaansaamiseksi.

Taito- ja tekniikkaharjoittelu tulisi suorittaa silloin, kun elimistö on sekä fyysisesti että psyykkisesti hyvin palautunut, jotta oppimistulokset olisivat optimaalisia (Mero 2004). Niitä on siis hyvä harjoitella joko lepopäivän jälkeen tai aivan harjoituksen alussa. Myös nopeus- ja ketteryysharjoitukset olisi hyvä tehdä mahdollisimman palautuneena, kuten lepopäivän jälkeen tai harjoituksen alussa, dynaamisen lämmittelyn jälkeen. Lisäksi nopeutta harjoitellessa suoritusten välillä tulisi pitää 2–3 minuutin tauko, jotta jokainen harjoitus voitaisiin tehdä mahdollisimman palautuneessa tilassa ja näin optimoida nopeusharjoittelun hyödyt. (Bompa & Haff 2009, 331.)

Voimaharjoittelussa kannattaa tehdä lajin kannalta oleellimmat suoritukset ennen avustavia harjoituksia, dynaamiset ja nopeat suoritukset ennen hitaampia liikkeitä sekä kuormittavat, useita lihasryhmiä aktivoivat liikkeet ennen kevyempiä ja pienempiä lihasryhmiä aktivoivia

liikkeitä (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 94). Voiman eri osa-alueisiin sovellettuna tämä tarkoittaisi, että ensin tulisi suorittaa nopeusvoimaharjoitteet, sitten maksimivoimaharjoitteet ja viimeisenä kesto-voimaharjoitteet, jos kaikkia eri osa-alueita haluaisi harjoitella samassa harjoituksessa. Voimaharjoituksia tehdessä voi olla hyötyä myös ala- ja ylävartaloon kohdistuvien liikkeiden vuorottelusta, jotta lihakset saisivat palautua mahdollisimman pitkään harjoitteiden välillä (Bompa & Haff 2009, 277).

Kestävyys- ja voimaharjoittelu kannattaa suorittaa vasta voimaharjoitusten jälkeen, sillä ennen voimaharjoittelua suoritettu kestävyys- ja voimaharjoittelu aiheuttaa lihaksiin väsymystä ja voi täten heikentää voimaharjoituksen laatua. Lisäksi kestävyys- ja voimaharjoittelu kuluttaa lihaksen glykogeenivarastoja, mikä voi myös aiheuttaa osaltaan voimantuoton heikkenemistä. (Leveritt ym. 1999.) Pitkäkestoisesta ja kuluttavasta kestävyys- ja voimaharjoituksesta lisäksi myös laktisesti kuormittava anaerobinen harjoittelu kannattaa suorittaa aina vasta aivan harjoituksen lopussa, jottei se häiritsisi muiden ominaisuuksien harjoittelua. (McArdle ym. 2015, 487.)

Jos siis useita eri ominaisuuksia halutaan harjoittaa samassa harjoituksessa, olisi edellisiin pohjautuvien havaintojen perusteella paras harjoitusjärjestys:

- 1) taito- ja tekniikka
- 2) nopeus ja ketteruus
- 3) voima (nopeus-, maksimi- ja kesto-voima)
- 4) kestävyys sekä laktisesti kuormittavat harjoitukset.

On kuitenkin muistettava, että CrossFit -kilpailuissa täytyy kyetä tekemään teknisesti vaativia suorituksia jo valmiiksi väsyneenä, esimerkiksi kestävyys- ja voimaharjoituksen jälkeen, joten tähänkin on hyvä valmistautua jo harjoittelussa. Joskus siis myös käänteinen järjestys edellä esitetystä optimaalisesta harjoitusjärjestyksestä voi olla tarkoituksenmukaista, jos halutaan harjoitella suorituskyvyn eri osa-alueita silloin, kun elimistö on jo valmiiksi kuormittuneessa tilassa.

5.4 Optimaalinen ravinto

Urheilijan suorituskyvyn kehittymisen takaamiseksi on tärkeää huolehtia myös optimaalisesta ravinnosta. Tärkeintä on huolehtia riittävästä energiansaannista, mutta myös hiilihydraattien, proteiinien, rasvojen sekä suojaravintoaineiden riittävästä saannista tulee huolehtia. Riittävän energiansaannin myötä sekä urheilijan vastustuskyky että palautuminen ovat tehokkaimmillaan. (Ojala ym. 2016.)

Ruokavalion, jossa on paljon hiilihydraatteja (HH), on huomattu kasvattavan glykogeenivarastoja ja johtavan sitä kautta parempaan suorituskykyyn. Vastaavasti vähän hiilihydraatteja sisältävän ruokavalion (3–15 % HH) on huomattu heikentävän sekä korkean intensiteetin suorituksia että kestävyys suorituksia. Kun sekä kilpailuun valmistava kausi että kilpailukausi sisältävät kovatehoista harjoittelua ja peruskuntokautena harjoittelun volyyymi on suurta, tulisi hiilihydraattien olla pääasiallinen energianlähde koko harjoituskauden ajan. Vajaat glykogeenivarastot ennen kovatehoista, noin viisi minuuttia kestävää suoritusta, on huomattu olevan yhteydessä selvästi heikompaan suorituskykyyn ja jatkuva hiilihydraattien rajoittaminen voi johtaa lisäksi heikentyneeseen immuunipuolustukseen sekä yllirasitukseen. Suositeltava määrä urheilijoille olisikin 8–12 g HH / kehonpaino (kg) / päivä, jotta lihasglykogeenivarastot palautuisivat harjoittelusta ja välttyttäisiin yllirasitukselta. (Stellingwerff ym. 2011.) Lihasglykogeenivarastot palautuvat yleensä noin 20–24 tunnin aikana, mutta koska urheilijalla ei ole aina vuorokautta aikaa palautua, on hiilihydraattien tankkaaminen suorituksen jälkeen kahden tunnin sisällä tärkeää glykogeenivarastojen täydentämiseksi. Suositus olisi nauttia 1.2–1.5 g HH / kehonpaino (kg) mahdollisimman pian suorituksen jälkeen. Myös kreatiinilisän nauttimisen on huomattu lisäävän sekä lihasten glykogeeni- että kreatiinivarastoja ja näin parantavan suorituskykyä. Kreatiinilisä voi kuitenkin nostaa kehonpainoa 2–3 %, mikä voi joskus olla haitaksi suorituskyvylle. (Stellingwerff ym. 2011.)

Proteiinin osalta suositukset urheilijoille, joiden harjoittelu on kovatehoista ja vaativaa, on 1.5–1.7 g / kehonpaino (kg) / päivä. Myös proteiinin laadun, ajoituksen ja kerta-annoksen määrän on huomattu vaikuttavan proteiinisynteesiin sekä harjoittelusta palautumiseen. (Stellingwerff ym. 2011.) Suositus olisi nauttia 15–30 grammaa proteiinia sisältävä ateria tai välipala aina 2–4 tunnin välein. Monipuolinen ruokavalio kattaa usein urheilijan proteiinin tarpeen, mutta joskus myös ravintolisät voivat olla tarpeen. Kokonaisproteiinin saannin lisäksi

tulee huolehtia, että ruokavaliosta saa riittävästi kaikkia välttämättömiä aminohappoja, joita elimistö ei pysty itse valmistamaan. (Ojala ym. 2016.)

Vaikka pääasiallinen energianlähde kovatehoisissa suorituksissa onkin hiilihydraatti, on myös rasvan rooli ruokavaliossa tärkeä. Rasva on tärkeä energianlähde matalamman tehon kestävyys suorituksissa, mutta riittävä rasvansaanti takaa myös rasvaliukoisten vitamiinien imeytymisen sekä vähentää riskiä hormonitoiminnan häiriöiden syntymiselle. (Stellingwerff ym. 2011.) Urheilijan olisi hyvä saada vähintään yksi gramma rasvaa päivittäin painokiloa kohden. Kokonaisrasvan määrästä 2/3 olisi hyvä olla pehmeitä rasvoja, eli kerta- ja monitydyttymättömiä rasvahappoja. Ravitsemuksellisten tekijöiden lisäksi urheilijan on tärkeä muistaa nauttia myös riittävästi nesteitä. Hyvä nestetasapaino mahdollistaa optimaalisen suorituskyvyn, hyvän vireystilan sekä ehkäisee lihaskrampeilta ja nestevajeelta. (Ojala ym. 2016.)

5.5 Palautumismenetelmät

Optimaalisen harjoittelun ja ravitsemuksen lisäksi suorituskyvyn kehittymistä tukee riittävä unensaanti sekä muut palautumismenetelmät.

Uni. Riittävä uni on äärimmäisen tärkeä tekijä urheilijan palautumisen kannalta. Uni auttaa sekä fyysiseen että henkiseen palautumiseen, mutta myös toimivaan aineenvaihduntaan sekä immuniteettiin. Huippu-urheilijat, joiden harjoittelu on kovatehoista ja palautumisen tarve erityisen suurta, saattavatkin tarvita tavallista enemmän unta. (Lastella ym. 2015.) Yleinen suositus aikuisille on nukkua vähintään 7–8 tuntia yössä (Mero 2016). Vähäisempi unensaanti on yhdistetty suurempaan harjoitteluun edeltävään väsymykseen, mikä voi johtaa heikompaan harjoitukseen ja sitä myötä heikentää suorituskyvyn kehittymistä. Esimerkiksi aamutreenit tulisi suunnitella niin, ettei niiden ajankohta lyhennä yöunen määrää liikaa. Myös päiväunet voivat auttaa unensaannin lisäämisessä ja palautumisen edistämässä. (Sargent ym. 2014.)

Hieronta. Hieronta on yksi urheilijoiden eniten käyttämistä keinoista tehostaa palautumista liikuntasuorituksen jälkeen. Sen vaikutukset suorituskyvyn palautumiseen ovat kuitenkin melko pieniä, eikä vaikutusten takana olevaa mekanismia tunneta vielä kovin hyvin. (Poppendieck ym. 2016.) Hieronta koetaan kuitenkin palautumista edistäväksi ja sen on huomattu myös vähentävän kivuntunnetta sekä lisäävän hyvän olon tunnetta. Lihaskäntäjästä vähentämällä hieronta voi myös ehkäistä lihaskrampeja sekä lihasten kireyttä. (Mero 2016.)

Lisäksi hieronnan on havaittu auttavan parhaiten juuri CrossFitille tyypillisistä, kovatehoisista voimaa ja kestävyyttä yhdistävistä, suorituksista palautumiseen. (Poppendieck ym. 2016.)

Foamrolling. Putkirullaus eli foamrolling on yleisesti käytetty palautumiskeino kovatehoisen liikuntasuorituksen jälkeen. Sen uskotaan edistävän palautumista muun muassa sen sidekudoksia huoltavan vaikutuksen ansioista. Putkirullauksen on huomattu vähentävän lihasarkuutta (DOMS, *delayed onset muscle soreness*) liikuntasuorituksen jälkeen, sekä auttavan ylläpitämään suorituskykyä dynaamisissa sekä elastisia komponentteja aktivoivissa liikkeissä. (Macdonald ym. 2014.)

Upotusmenetelmät. Yksi palautumisen edistämiseen käytetty menetelmä on myös veteen upottaminen, joka tapahtuu upottamalla keho osittain tai lähes kokonaan joko lämpöneutraaliin (15–36 °C), kuumaan (yli 36 °C) tai kylmään veteen (alle 15 °C). (Bieuzen 2013.) Menetelmän vaikutukset perustuvat todennäköisesti veden hydrostaattiseen paineeseen, joka saa kehon nesteet kulkeutumaan ääriosista kohti kehon keskiosia. Kuumaan veteen upotus nostaa kehon sisäistä lämpötilaa, mutta sillä ei ole havaittu olevan juurikaan vaikutusta palautumiseen. (Mero 2016.) Kylmävesihoidon on todettu alentavan lihasten lämpötilaa, helpottavan lihaskipuja sekä vähentävän turvotusta. Kylmään veteen upotuksen huomattiin myös parantavan lihasten submaksimaalista voimantuottoa ja siitä saattaa olla apua etenkin niille urheilijoille, joiden tulee kilpailla useamman kerran saman päivän aikana. (Roberts ym. 2014.) Joissain tutkimuksissa kylmävesialtistuksen on huomattu kuitenkin olevan täysin merkityksetöntä palautumisen kannalta ja jotkut ovat huomanneet sen jopa lisäävän elimistön stressitilaa suorituksen jälkeen sekä heikentävän suorituskykyä. Yksi upotusmenetelmä on myös ns. kontrastimenetelmä, jossa upotus tapahtuu vuorotellen kylmään ja kuumaan veteen. Menetelmän on uskottu lisäävän verenkiertoa, mutta tästäkin menetelmästä on hyvin vähän tieteellistä tutkimusnäyttöä. (Mero 2016.)

Psykologinen palautuminen. Kehon fyysisen palautumisen lisäksi on tärkeää muistaa huolehtia myös urheilijan henkisestä jaksamisesta ja palautumisesta. Tähän auttaa mm. sosiaalisten suhteiden ylläpito sekä vapaa-ajan harrastukset, joihin ei sisälly kuormittavaa liikuntaa. Harjoitteluohjelmassa tulisi olla riittävästi aikaa myös urheilijan lomille sekä vapaille viikonlopuille. Lisäksi motivaation ylläpitämiseksi on tärkeää, että harjoituksissa on hyvä ilmapiiri ja urheilijan tavoitteet ovat realistisia. (Lemyre & Fournier 2013.)

6 CROSSFIT -URHEILIJA

Tässä osiossa tarkastellaan esimerkkiurheilija Jonne Kosken lajitaustaa, harjoittelua sekä kilpailemista. Jonne Koski on voittanut Regionalsit vuosina 2014 ja 2015, sekä sijoittunut parhaimmillaan CrossFit Gameseissa yhdeksänneksi (2015). Tiedot pohjautuvat henkilökohtaiseen tiedonantoon (Koski 2016) sekä Jonnesta kesällä 2015 tehtyyn haastatteluun (Muukkonen 2015).

6.1 Perustiedot

Jonne Koski on 21-vuotias CrossFit -urheilija Porista, joka toimii myös lajin valmentajana. Jonnen lajitaustana on uinti, ja CrossFitia hän on harrastanut vuodesta 2012 lähtien. Ensimmäisiin kilpailuihinsa hän otti osaa vuoden 2013 helmikuussa (Winter War 2013), jonka jälkeen harjoittelu muuttui kilpailuihin tähtääväksi. Jonne osallistui myös vuoden 2013 Openeihin, joista hän pääsi etenemään Regionalseihin ja kilpailemaan Euroopan parhaiden kanssa. Tuolloin Jonne sijoittui kymmenenneksi, mutta jo seuraavan vuoden Regionalsit (2014) hän voitti, ja eteni näin ollen Gameseihin kilpailemaan, jossa lopullinen sijoitus oli 32. Seuraavana vuonna Jonne uusi Regionals-mestaruutensa, vaikka nyt samaan alueeseen oli yhdistetty Euroopan lisäksi myös Afrikka. Vuoden 2015 Gameseissa Jonne paransi selvästi sijoitustaan edellisvuoteen nähden, sijoittuen lopulta yhdeksänneksi. Seuraava kilpailutavoite Jonnella on uusien jälleen Regionals-mestaruutensa vuoden 2016 toukokuussa järjestettävissä kilpailuissa.

Jonne on uinut SM-tasolla aina 15–16 -vuotiaaksi asti, mutta uinti vaihtui vuonna 2012 CrossFitiin, jossa Jonne pääsi jo pian vuoden 2009 CrossFit Games voittajan, Mikko Salon oppiin. Mikko toimikin Jonnelle pitkään valmentajana ja he treenasivat yhdessä valmistuen Jonnea tärkeimpiä kilpailuja, Regionalseja ja Gameseja, varten. Kilpauimarin taustasta oli Jonnelle paljon etua CrossFitia ajatellen, sillä jo uintiharjoituksissa oli tehty määrällisesti paljon ja kovaa harjoittelua. Myös uinnin oheisharjoitteluna tehty kuntosalitreeni oli kehittänyt Jonnen voimatasoja hyvin. Lisäksi hänen päämatkansa, sprintti- ja keskipitkät uintimatkat, olivat kehittäneet hyvin etenkin anaerobista suorituskykyä ja samoin uinnissa vaadittavasta keskivartalon hallinnasta on ollut paljon hyötyä myös CrossFitissa. Uintitaukusta on ollut myös suoraa hyötyä CrossFit Gameseissa, sillä sekä vuosina 2014 että 2015 kilpailuissa on ollut mukana myös yksi uintia sisältävä laji.

6.2 Harjoittelun ohjelmointi

Jonnen ohjelmointi on suunniteltu kauden pääkilpailuiden, CrossFit Gamesien, perusteella. Peruskuntokausi ajoittuu syyskuusta joulukuuhun, kilpailuihin valmistava kausi tammikuusta toukokuuhun, kilpailukausi toukokuusta heinäkuuhun ja ylimenokausi elokuuhun. Peruskuntokautena painotus on aerobisen kestävyuden ja voimatasojen kehittämisellä, jonka aikana lajinomaista kovaintensiteettistä harjoittelua on vähemmän. Peruskuntokauden tavoitteena on peruskestävyysominaisuuksien kehittäminen sekä voimatasojen saaminen niin ylös kuin mahdollista. Tätä seuraa kilpailuihin valmistava kausi, jolloin raskaat voimaharjoitukset sekä peruskestävyystreenit korvataan kovaintensiteettisillä, lajinomaisilla harjoituksilla ja mukaan lisätään myös tekniikka-, taloudellisuus- sekä nopeusharjoittelua. Kilpailuun valmistavaan kauteen sisältyy myös Open-lajien tekeminen. Kilpailukausi on muuten hyvin samantyyppinen kilpailuihin valmistavan kauden kanssa, mutta kuormitukseltaan kevyempi. Kilpailukauden aikana korostuu myös palauttavan harjoittelun sekä kehonhuollon merkitys. Kilpailukausi päättyy heinäkuun CrossFit Games kilpailuihin, jota seuraa noin kahden viikon ylimenokausi. Myös ylimenokauden jälkeinen, ensimmäinen harjoituskuukausi on vielä selvästi kevyempi kuormitukseltaan.

Harjoituskauden vaiheesta riippuen Jonne harjoittelee 12–15 kertaa viikossa, kahdesti tai kolmesti päivässä. Lepopäivät pidetään tarpeen mukaan, mutta yleensä viikkoon kuuluu vähintään yksi lepopäivä. Palautukseen Jonne pyrkii syömään riittävästi sekä nukkuman hyvin. Harjoittelusta hän pitää tarkkaa kirjaa, ja ylös merkitään jokaisen päivän harjoitukset, harjoituksissa saadut tulokset sekä sykealueet. Näin voidaan helposti seurata, mihin suuntaan kehitys etenee. Laboratoriotestit, kuten maksimaalisen hapenottokyvyn testi, ovat epäsäännöllisenä osana suorituskyvyn seuranta. Suuremmassa roolissa on sykealueiden seuranta sekä lajinomaisten tulosten seuraaminen.

6.3 Kilpaileminen

Kilpailukausi alkaa Openeista, eli keväällä maaliskuussa. Openeihin Jonne ei kuitenkaan herkistele kuntoaan vielä lainkaan, vaan Open-lajien tekeminen kuuluu osaksi peruskuntokautta. Toukokuussa koittaviin Regionalseihin tarvitsee jo herkistellä hieman, jotta kilpailuihin voi lähteä hyvällä itseluottamuksella. Ilman riittävää itseluottamusta Jonne ei edes lähtisi kisoihin, ja hän sanookin henkisen vahvuuden olevan CrossFitissa yhtä tärkeä

ominaisuus kuin fyysinen suorituskyky. Mitään erityisiä psyykkisiä kilpailuihin valmistavia keinoja Jonne ei ole kuitenkaan kokenut tarvitsevänsä, sillä kilpaileminen tulee häneltä luonnostaan. Gameseihin Jonne valmistautuu matkustamalla kisapaikalle, Yhdysvaltoihin, tarpeeksi ajoissa ehtiäkseen tottua paikalliseen ilmastoon sekä estääkseen aikaeron tuomat rasitukset. Harjoittelu pysyy kuitenkin vielä Regionalsien jälkeenkin kovatehoisena, ja varsinainen herkistely Gameseja varten alkaa vasta noin viikkoa ennen kisoja. Jatkuva suorituskyvyn ja kunnan herkistely onkin CrossFitissa haastavaa, sillä kilpailukausi voi olla jopa 3–5 kuukautta pitkä. Herkistely onkin usein ajoitettava vain kauden pääkilpailuja, CrossFit Gameseja, varten.

Kilpailuiden aikana Jonne pyrkii palautumaan syömällä ja lepäämällä, sekä huoltamalla kehoa aina, kun sille on aikaa. Myös huoltojoukot ovat kisapaikalla auttamassa palautumisessa. CrossFit-kilpailut ovat erittäin kuormittavia, joten palautumiseen täytyy todellakin keskittyä ja riittävä palautuminen on myös paljon haastavampaa, kuin esimerkiksi mitkään Jonnen aiemmin kokemat uintikilpailut.

7 POHDINTA

CrossFit on suhteellisen uusi laji, eikä siitä sen vuoksi ole saatavilla vielä kovin kattavasti tutkimustietoa. Omat haasteensa lajin tutkimiselle asettaa myös sen monipuolisuus ja ennalta arvaamattomuus. CrossFit -kilpailuissa voi esiintyä lähes mitä vain, joten on jopa mahdotonta sanoa tarkalleen, mitä kaikkia ominaisuuksia ja taitoja CrossFit -urheilijalta vaaditaan. Laji on myös muuttunut vuosien varrella ja kehittyy todennäköisesti edelleen. Esimerkiksi vuoden 2010 sekä 2015 CrossFit Games kilpailut erosivat toisistaan niin lajien määrän kuin vaatimustenkin puolesta. Myös urheilijoiden taso on kehittynyt viime vuosien aikana valtavasti, minkä myötä myös lajin vaatimukset ovat muuttuneet ja kilpailuista on tullut yhä haastavampia.

Sen lisäksi, että laji on vielä melko uusi, on myös sen tunnettuus lisääntynyt merkittävästi vasta viime vuosina. Tämän johdosta niin lajin harrastajien, kilpailijoiden kuin huippu-urheilijoidenkin lukumäärä on lisääntynyt. Kilpailuihin on entistä vaikeampaa päästä ja myös kisalajit muuttuvat jatkuvasti haastavampaan suuntaan. Tällä hetkellä suurin osa lajin huipuista on siirtynyt CrossFitin jonkin toisen urheilulajin parista, mutta tulevaisuudessa lajin huipulla kilpailevat todennäköisesti ne, jotka ovat harrastaneet lajia jo lapsuudestaan tai vähintäänkin nuoruudestaan lähtien. Lapsille onkin olemassa jo omia CrossFit -tunteja ja CrossFit Gameseihin on tullut omat sarjansa myös teini-ikäisille urheilijoille. Lajin edelleen kehittyessä onkin mielenkiintoista tarkkailla, miten kilpailut tulevat vielä lähivuosina muuttumaan ja syrjäyttävätkö lajin nuoret harrastajat nykyiset, muualta lajitaustansa hankkineet huiput.

CrossFitissa ei ole mitään määrättyä ohjelmaa, jota harrastajat tai kilpailijat noudattaisivat, joten urheilijan polkuja huipulle on useita erilaisia. Osa kilpailevista huipuista vastaa itse ohjelmoinnistaan ja harjoittelustaan, mutta yhä yleisempää on myös palkata itselleen valmentaja tai ostaa valmiiksi suunniteltu ohjelmointi. Koska CrossFitin kuuluu niin monipuolisesti eri urheilulajeja, voi urheilijan tukena olla CrossFit valmennuksen lisäksi myös esimerkiksi painonnosto-, juoksu-, uinti- ja voimistelovalmentajia. Lajin takana toimiva yksityinen yhtiö CrossFit Inc. järjestää lajin valmentajakoulutuksia, mutta näissä koulutuksissa keskitytään pääasiassa lajin harrastajien ryhmävalmennukseen, eikä niinkään kilpailuvalmentamiseen. Huipulla toimivat CrossFit -valmentajat ovatkin näiden koulutusten lisäksi usein hankkineet tietämystä valmentamisesta myös muualta, kuten omasta laji- ja

kilpailutaustastaan. Lajin lyhyestä historiasta, vähäisestä tutkimustiedosta sekä valmentajien erilaisista lähtökohdista johtuen myös lajin valmennus on vaihtelevaa. Valmennuksen monimuotoisuuteen vaikuttaa luultavasti myös se, että lajin takana toimii kaupallinen yhtiö, eikä esimerkiksi kansainvälinen lajiliitto, kuten useilla muilla urheilulajeilla.

CrossFitin yhtenä tärkeimpänä tarkoituksena on kehittää kuntoa monipuolisesti kehittämällä fyysisen suorituskyvyn kaikkia kymmentä osa-aluetta. Lajin kilpailusuorituksia tarkastellessa kävi kuitenkin ilmi, että suurin osa (77 %) lajissa tapahtuvista suorituksista on aerobiseen energiantuottoon kohdistuvia lajeja, eli vahvasti kestävyyttä kuormittavia suorituksia. Vaikka lajin monipuolisissa suorituksissa ja liikkeissä vaaditaan myös muita fyysisen kunnon osa-alueita, näyttäisi lajissa silti olevan eniten hyötyä nimenomaan hyvästä aerobisesta suorituskyvystä ja etenkin hyvästä anaerobisesta kapasiteetista (% VO_{2max}). Tämän lisäksi suorituksissa painottui vahvasti kestovoiman tärkeys, jota esiintyi peräti 67 %:ssa kaikista CrossFit Game-seissa esiintyneistä lajeista viimeiseltä kuudelta vuodelta. Monipuolisuuden lisäämiseksi lajissa voitaisiin siis painottaa selvästi enemmän muun muassa nopeusvoiman, nopeuden sekä muiden lyhyempien lajisuoritusten harjoittelua sekä testaamista.

CrossFit -harjoittelussa suositaan kovatehoista intervalli- tai tehoharjoittelua (HIIT/HIPT), mutta huippu-urheilijoita tutkittaessa on havaittu, että pelkkään HIIT -harjoitteluun verrattuna parempi tapa kehittää kestävyys- ja suorituskykyä olisi yhdistelmä pitkäkestoista sekä kovatehoista harjoittelua. Pelkkä kovatehoinen harjoittelu altistaa yllätykselle ja loukkaantumisille, eikä sen ole havaittu aiheuttavan sydämessä samoja suorituskyvyn kehittymiseen liittyviä morfologisia muutoksia, kuin pitkäkestoinen harjoittelu. Lisäksi pitkäkestoinen harjoittelu tehostaa glukoosin ja rasvojen käyttöä, mikä voi auttaa kovatehoisesta harjoittelusta palautumiseen. (Stöggel & Sperlich 2014.) Kenties siis CrossFit -urheilijoidenkin kannattaisi hyödyntää enemmän harjoittelussaan pitkäkestoista, matalatehoista harjoittelua pelkän kovatehoisen HIIT/HIPT -harjoittelun sijaan. Vaikka kilpailuissa esiintyykin vain harvoin matalatehoisia suorituksia, voi niiden tekeminen harjoituskaudella olla järkevämpää kuin liiallinen kovatehoinen harjoittelu. Kilpailukauden lähestyessä harjoittelun volyymia voi sitten vähentää ja intensiteettiä kasvattaa, eli siirtyä tekemään enemmän lajin kilpailuille tyypillisiä, kovatehoisia suorituksia.

CrossFitissa on tyypillistä seurata suorituskyvyn muutoksia tekemällä erilaisia vakioituja suorituksia (esim. benchmark WODit) säännöllisin väliajoin. Etenkin huipulla kilpailevat urheilijat voisivat kuitenkin saada arvokasta tietoa kehityksestään ja suorituskyvystään myös

erilaisia standardoituja suorituskykytestejä hyödyntämällä. Näistä testeistä saatujen syke-, laktaatti- sekä hengityskaasumuuttujien avulla urheilijalle voidaan määrittää muun muassa optimaaliset tehoalueet kutakin harjoitusta varten sekä tarkastella urheilijan vahvuuksia ja heikkouksia. Tekemällä testin useaan kertaan harjoituskauden eri vaiheissa, voidaan siinä havaittavien muutosten perusteella tarkastella lisäksi harjoittelun vaikutuksia, arvioida harjoituskauden onnistuneisuutta sekä suunnata harjoittelua oikeisiin asioihin.

CrossFit -urheilijoiden uskomattoman hyvä fyysinen suorituskyky on herättänyt aika ajoin kysymyksiä myös dopingin käytöstä. CrossFit kieltää kaikki doping-aineiksi lukeutuvat, suorituskykyä parantavat aineet sekä velvoittaa kilpailijoitaan suostumaan doping-testeihin, joita voidaan järjestää satunnaisesti mihin aikaan harjoituskautta tahansa. Jokainen lajin MM-kilpailuihin, CrossFit Gameseihin, etenevä urheilija testataan ennen kilpailuita vähintään kerran. CrossFit vastaa urheilijoiden testaamisesta itse, mutta näytteet käsitellään WADA:n standardien mukaisesti. Positiivisen näytteen antaneilta urheilijoilta kielletään osallistuminen kilpailuihin, heidän nimensä julkaistaan sekä heidän aiemmat kilpailusaavutuksensa mitätöidään. Vuonna 2015 positiivisen näytteen antoi kolme urheilijaa ja yksi kieltäytyi osallistumasta testeihin. Heiltä kaikilta evättiin pääsy kilpailemaan CrossFit Gameseihin. (CrossFit Games 2016.)

Koska CrossFitista on saatavilla vielä niin rajoitetusti tutkimustietoa, olisi lajiin liittyviä mielenkiintoisia tutkimusaiheita useita. Urheilijoita testaamalla voitaisiin saada tietoa mm. heidän maksimaalisesta hapenottokyvystään, anaerobisesta kapasiteetista sekä voimantuotto-ominaisuuksista. Olisi mielenkiintoista selvittää, mitkä fysiologiset muuttujat ja standardoidut suorituskykytestit korreloivat CrossFitissa vaadittavan suorituskyvyn kanssa. Myös eri CrossFit -harjoitusten aikana ja jälkeen mitatuista laktaattitasoista saisi mielenkiintoista tietoa lajista sekä siihen kuuluvien suoritusten vaatimuksista. Lisäksi tutkimukset harjoittelun optimaalisesta ohjelmoinnista olisivat arvokkaita niin lajin valmentajille kuin kilpailijoillekin. Tätä lajiansalyysia varten käydyin tutkimustiedon perusteella CrossFit -urheilijalle näyttäisi olevan hyötyä etenkin hyvästä anaerobisesta kapasiteetista sekä kestovoimasta, joten tulevissa tutkimuksissa voitaisiin tarkastella etenkin näitä muuttujia. Kuitenkin kaikki lajia käsittelevät tutkimukset rikastaa CrossFitista saatavilla olevaa tietoa ja ymmärrystä, jota sekä valmentajat että urheilijat voisivat käyttää hyväkseen.

LÄHTEET

- Amundson, G. 2010. Coaching the Mental Side of CrossFit. The CrossFit Journal. Jul 1–7.
- Avela, J., Mero, A. & Kyröläinen, H. 2016. Hermo-lihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheilulvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Bellar, D., Hatchett, A., Judge, L., Breaux, M. & Marcus, L. 2015. The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. Biol Sport 34, 4, 315–320.
- Bergeron, M., Nindl, B., Deuster, P., Baumgartner, N., Kane, S., Kraemer, W., Sexauer, L., Thompson, W. & O'Connor, F. 2011. Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. Curr Sports Med Rep 10, 6, 383–389.
- Bieuzen, F. 2013. Water-Immersion Therapy. Teoksessa Hausswirth, C. & Mujika, I. Recovery for performance in sport. Champaign, Yhdysvallat. Human Kinetics.
- Bompa, T. & Haff, G. 2009. Periodiation: theory and methodology of training. 5. painos. Champaign, Yhdysvallat. Human Kinetics.
- Boyle, M. 2004. Functional training for sports. Champaign, Yhdysvallat. Human Kinetics.
- Butcher, S., Neyedly, T., Horvey, K. & Benko, C. 2015. Do physiological measures predict selected CrossFit(®) benchmark performance? J Sports Med 31, 6, 241–247.
- Cecil, A. 2011. Training the Mind. The CrossFit Journal. 1–7.
- Coyle, E. 2000. Physical activity as a metabolic stressor. Am J Clin Nutr. 72, 2, 512–520.
- CrossFit Games. 2015. Games events. Viitattu 16.12.2015. <http://games.crossfit.com/workouts/games>
- CrossFit Games. 2016. Drug Policy. Viitattu 29.05.2016. <http://games.crossfit.com/drug-policy>
- CrossFit Suomi. 2016. CrossFit salit Suomessa. Viitattu 07.01.2016. www.crossfitsuomi.fi
- Decker, J. 2006. Forging Mental Fitness. The CrossFit Journal. 51, 1–2.
- Docherty, D. & Sporer, B. 2000. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. Sports Med, 30, 6, 385–394.
- East Dallas CrossFit. 2016. Meet the Girls. Benchmark CrossFit Workouts. Viitattu 12.1.2016. <http://www.eastdallascrossfit.com/>

- García-Pallarés, J., Sánchez-Medina, L., Carrasco, L., Díaz, A. & Izquierdo, M. 2009. Endurance and neuromuscular changes in world-class level kayakers during a periodized training cycle. *Eur J Appl Physiol.* 106, 4, 629–638.
- García-Pallarés, J. & Izquierdo, M. 2011. Strategies to optimize concurrent training of strength and aerobic fitness for rowing and canoeing. *Sports Med*, 41, 4, 329–343.
- Gibala, M., Little, J., MacDonald, M. & Hawley, J. 2012. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590.5, 1077–1084.
- Glassman, G. 2002. What is Fitness? *The CrossFit Journal*, October 2002, 1–11.
- Glassman, G. 2007. Understanding CrossFit. *The CrossFit Journal*, 56, 1–2.
- Glassman, G. & Staff. 2010. CrossFit Level 1 Training Guide. *The CrossFit Journal*. 1–136.
- Hauswirth, C. & LeMeur, Y. 2011. Physiological and nutritional aspects of post-exercise recovery: specific recommendations for female athletes. *Sports Med* 41, 10, 861–882.
- Holmberg, H. 2015. The elite cross-country skier provides unique insights into human exercise physiology. *Scand J Med Sci Sports.* 25, 4, 100–109.
- Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa.* VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Häkkinen, K., Mäkelä, J. & Mero, A. 2004. Voima. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K & Häkkinen, K. *Urheiluvalmennus.* VK-kustannus Oy, Lahti.
- Iljukov, S. 2015. Eri tasoisten CrossFit-urheilijoiden voimatulokset. Henkilökohtainen tiedonanto, 16.9.2015.
- Isolehto, J. 2016. Nopeusvoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa.* VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Issurin, V. 2010. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med.* 40, 3, 189–206.
- Izquierdo-Gabarrén, M., González De Txabarri Expósito, R., García-pallarés, J., Sánchez-medina, L., De Villarreal, E. & Izquierdo, M. 2010. Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. *Med Sci Sports Exerc.* 42, 6, 1191–1199.
- Jemni, M., Sands, W., Friemel, F., Stone, M. & Cooke, C. 2006. Any effect of gymnastics training on upper-body and lower-body aerobic and power components in national and international male gymnasts? *J Strength Cond Res*, 20, 4, 899–907.
- Jemni, M. 2011. *The science of gymnastics.* Oxon, Routledge.

- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry.
- Koski, J. 2016. Haastattelu. Henkilökohtainen tiedonanto, 10.01.2016.
- Kubukeli, Z., Noakes, T. & Dennis, S. 2002. Training techniques to improve endurance exercise performances. *Sports Med* 32, 8, 489–509.
- Larson, C. 2015. VO_{2max} -effort lift. *CrossFit Journal*. October 2015, 1–4.
- Lastella, M., Roach, G., Halson, S. & Sargent, C. 2015. Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. *Eur J Sports Sci* 15, 2, 94–100.
- Laursen, P. 2010. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scand J Med Sci Sports* 20, 2, 1–10.
- Lemyre, P-N. & Fournier, J. 2013. Psychological Aspects of Recovery. Teoksessa Hauswirth, C. & Mujika, I. 2013. Recovery for performance in sport. *Human Kinetics, Champaign*.
- Leveritt, M., Aberethy, P., Barry, B. & Logan, P. 1999. Concurrent strength and endurance training. A review. *Sports Med*. 28, 6, 413–427.
- Liukkonen, J. 2016. Psykkisten ominaisuuksien harjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Macdonald, G., Button, D., Drinkwater, E. & Behm, D. 2014. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 46, 1, 131–142.
- McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2015. *Exercise Physiology. Nutrition, Energy, and Human Performance*. 8. painos. Wolters Kluwer Health, Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Mero, A. 2004. Taito ja tekniikka. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K & Häkkinen, K. *Urheiluvalmennus*. VK-kustannus Oy, Lahti.
- Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Milanovic, Z., Sporis, G. & Weston, M. 2015. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO_{2max} Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Med* 45, 10, 1469–1481.
- Muukkonen, A. 2015. Kosken voima. *Karjalan Kovin Media*. Viitattu 10.1.2016. <https://karjalankovin.wordpress.com/2015/07/15/kosken-voima/>

- Mäestu, J., Jürimäe, J. & Jürimäe, T. 2005. Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med* 35, 7, 597–617.
- Nummela, A. 2004. Energia-aineenvaihdunta ja kuormitus. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K & Häkkinen, K. *Urheiluvallmennus*. VK-kustannus Oy, Lahti.
- Nummela, A. 2016. Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvallmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvallmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Ojala, A., Laaksonen, M. & Arjanne, L. 2016. Ruokailun toteuttaminen. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvallmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvallmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Paine, J., Uptgraft, J. & Wylie, R. 2010. CrossFit study. *Comm Gen Staff College*. 1–34.
- Panissa, V., Julio, U., Pinto-E-Silva, C., Andreato, L., Schwartz, J. & Franchini, E. 2014. Influence of the aerobic fitness on time spent at high percentage of maximal oxygen uptake during a high-intensity intermittent running. *J Sports Med Phys Fitness* 54, 6, 708–714.
- Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M. & Meyer, T. 2016. Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. *Sports Med*. [Epub ahead of print].
- Roberts, L., Nosaka, K., Coombes, J. & Peake, J. 2014. Cold water immersion enhances recovery of submaximal muscle function after resistance exercise. *Am Physiol Regul Integr Comp Physiol* 307, 8, 998–1008.
- Rytkönen, T. 2015. Lihasmassaharjoittelu ja voimaharjoittelun jaksottamisen perusteet. Luento 17.10.2015, Jyväskylä.
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S. & Roach, G. 2014. The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiol Int* 31, 10, 1160–1168.
- Shrago, S. 2010. The Mind Game. *The CrossFit Journal*. Mar 1 – 7.
- Smith, M., Sommer, A., Starkoff, B. & Devor, S. 2013. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*. 27, 11, 3159–3172.
- Stellingwerff, T., Maughan, R. & Burke, L. 2011. Nutrition for sports: middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *J Sports Sci* 29, 1, 79–89.
- Storey, A. & Smith, H. 2012. Unique Aspects of Competitive Weightlifting Performance, Training and Physiology. *Sports Med* 42, 9, 769–790.
- Stöggl, T. & Sperlich, B. 2014. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volumetraining. *Front Physiol*. 4, 5, 33.

- Tomlin, D. & Wenger, H. 2001. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med* 31, 1, 1–11.
- Versey, N., Halson, S. & Dawson, B. 2013. Water immersion recovery for athletes: effect on exercise performance and practical recommendations. *Sports Med* 43, 11, 1101–1130
- Wahl, P., Mathes, S., Köhler, K., Achtzen, S., Bloch, W. & Mester, J. 2013. Acute metabolic, hormonal, and psychological responses to different endurance training protocols. *Horm Metab Res.* 45, 11, 827–833.
- Whyte, L., Gill, J. & Cathcart, A. 2010. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism* 59, 10, 1421–1428.
- 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. *J Strength Cond Res.* 26, 8, 2293–2307.
- WODconnect. 2015. Winter War 2013, 2014 & 2015 lajit sekä tulokset. Viitattu 3.11.2015. <https://www.wodconnect.com/>
- Zatsiorsky, V. & Kraemer, W. 2006. Science and practise of strength training. 2. painos. Champaign, Yhdysvallat. Human Kinetics.