

**LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI
MAASTOPYÖRÄILYN OLYMPIALAJISSA (XCO)**

Timo Häkkinen

Valmennus- ja testausoppi

Valmentajaseminaarityö

LBIA016

Kevät 2013

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Ohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Timo Häkkinen, 2013. Lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi maastopyöräilyn olympialajissa (XCO). Valmennus- ja testausoppi, Valmentajaseminaarityö, Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän Yliopisto.

Johdanto. Huippu-urheilijalta vaaditaan fyysisten ominaisuuksien lisäksi vahvaa henkistä kapasiteettia kestää vuosia jatkuvaa kovaa harjoittelua. Kilpapyöräily on yksi maailman seuratuimmista ja kilpailluimmista lajeista, joten huipputasolla fyysiset suorituskykyvaatimukset ovat korkeita

Fysiologia. Maastopyöräilykilpailussa suurin osa kilpailuajasta ajetaan lähellä anaerobista kynnystä. Kovalla intensiteetillä ajettavassa kilpailussa miesammattilaiset tuottavat keskimäärin 360W tehon. Raskaissa maastoissa ajettavat kilpailut vaativat ajalta hyvää hapenottokykyä, siksi ammattilaismaastopyöräilijöiltä onkin mitattu varsin kovia jopa 79ml/kg/min vastaavia lukemia. Pyöräilyssä kehonpainolla on merkittävä vaikutus siihen kuinka nopeasti pyöräilijä pystyy nousemaan jyrkkiä nousuja. Ammattilaisilla kehon rasvamäärä on erittäin vähäinen, miehillä noin 6,4 % ja naisilla noin 14 %.

Tekniikka ja biomekaniikka. Pyöräilyssä biomekaniikka käsittää laaja- alaisesti lähes kaiken pyöräilyyn liittyvän tiedon. Tässä työssä esitellään nivelkulmien vaikutusta pyöräilyssä, keskittyen satulankorkeuden optimaaliseen korkeuteen. Satulankorkeusmäärityksessä on useita eri tapoja, jotka antavat ristiriitaisia tuloksia samoilla laskuarvoilla, joten suoraa jokaiselle sopivaa tapaa ei voida tarkasti antaa. Biomekaniikka antaa myös vastauksia siihen miksi paremmalla polkemistekniikalla ajava ajaja tuottaa enemmän tehoa verrattuna huonolla tekniikalla ajavaan ajajaan. Suurin syy taloudellisuuseroissa on yleensä lihasaktiivisuuseroissa yhden ja kahden nivelen yli kulkevien lihasten osalta.

Huippu-urheilija- analyysi. Tässä työssä suomalaisista pyöräilyammattilaisista esitellään Carina Kirssin urapolku, joka koostuu useista ammattilaisena ympäri Eurooppaa vietetyistä vuosista. Parhaana saavutuksena Carinalla oli XCM- EM kilpailuiden 7. sija ja maailman cupin kokonaisrankingin 6. sija. Carinalle kertyi harjoittelutunteja vuosittain noin 700- 750 tuntia. Carinan harjoittelussa on merkillepantavaa juoksun ja voimaharjoitusten säilyminen mukana ympäri vuoden.

Lajin tila Suomessa. Suomessa lajia koordinoi Suomen Pyöräilyunionin maastojaosto. Lajia voi harrastaa Suomessa, mutta harrastajia on esimerkiksi maantiekilpailuihin verrattuna melko vähän. Jos harrastajamäärät saadaan kasvamaan, niin laji saattaa saada enemmän jalansijaa myös Suomessa.

Avainsanat: Maastopyöräily, huipputaso, XCO, fysiologiset vaatimukset, Carina Kirssi

KÄYTETYT LYHENTEET

XCO	Maastopyöräilyn alalaji, olympialaisissa kilpailtava laji
UCI	Kansainvälinen pyöräilyliitto (Union Cycliste Internationale)
VO _{2max}	Maksimaalinen hapenottoarvo (ml/kg/min)
BM	Kehon paino (Body mass)
Aerobinen	Hapen avulla tuotettu energia
Anaerobinen	Ilman happea tuotettu energia
W	Tehoa kuvaava yksikkö, watti

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	
1 JOHDANTO	7
2 LAJIN OMINAISPIIRTEET	8
2.1 Fysiologia.....	10
2.1.1 Antropometria	12
2.1.2 Maksimaalinen hapenotto	14
2.1.3 Maksimaalinen teho	16
2.1.4 Anaerobinen teho ja kapasiteetti	18
2.1.5 Ventilaatio ja laktaattikynnykset.....	20
2.1.6 Taloudellisuus	22
2.2 Tekniikka ja Biomekaniikka	23
2.2.1 Nivelkulmien vaikutus suoritukseen, satulan korkeus	24
2.2.2 Lihasaktiivisuus pyöräilyssä	25
2.2.3 Biomekaniikka poljettaessa ylämäkeen	27
2.3 Psykologia ja henkisten valmiuksien kehittäminen urheilussa	31
3 URHEILIJAN ANALYYSI SUOMALAINEN PYÖRÄILYAMMATTILAINEN CARINA KIRSSI.....	35
3.1 Huippu-urheilijan urapolku Carinan silmin	35
3.2 Miten päästä huipulle pyöräilyssä, miten huiput harjoittelevat	39
3.3 Harjoittelun seuranta ja testaaminen ammattilaistalolle pyrittäessä.....	45
3.4 Lajin tila Suomessa	47

4 POHDINTA	50
5 LÄHTEET.....	52

1 JOHDANTO

Pyöräily on kuulunut lajina Olympialaisiin aina vuonna 1896 järjestetyistä ensimmäisistä moderneista Olympialaisista lähtien. Pyörien kehittymisen seurauksena ihmiset halusivat kokeilla kilpailemista maantiekilpailun sijasta maastossa, joten Kaliforniassa 1980-luvun alussa järjestettiin ensimmäiset viralliset maastopyöräkilpailut. Maastopyöräily osoittautui nopeasti lajiksi, joka kerää massoja ja jota on mukava harrastaa, niinpä maastopyöräily päätyi verrattain pian maailmanmestaruustasolle. Ensimmäiset maailmanmestaruuskilpailut järjestettiin vuonna 1990 ja jo 1996 XCO hyväksyttiin Olympialaisiin (Union Cycliste Internationale, 2012).

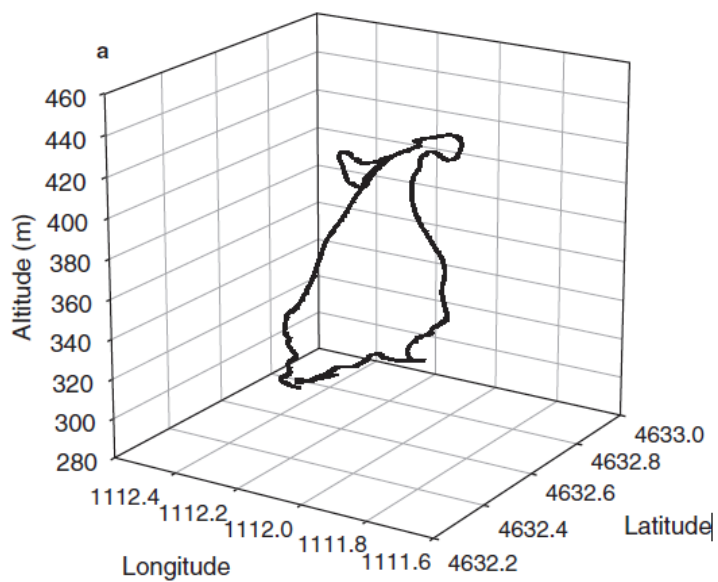
Maastopyöräilykilpailussa (XCO) voittajan ihanteellinen tavoiteaika on noin 90 - 105 minuuttia miehillä ja naisilla, junioreilla ja mastereilla (urheiluveteraanit, +30 vuotta) kilpailun kesto on lyhyempi (UCI, UCI, Rules, mountainbiking, 2012). Kilpailu on erittäin kovaintensiteettinen ja tyypillisesti yli 80 % kilpailuajasta ollaan yli anaerobisen kynnyksen olevilla tehoilla, jolloin syke on lähellä 90 % maksimista, joka tarkoittaa noin 84 % maksimaalisesta hapenotosta (VO_{2max}) (Marcora, 2007).

Tyypillisesti huipputason maastopyöräilijältä vaaditaan korkeaa maksimaalista tehoa (+500W), hyvää hapenottokykyä ($VO_{2max} >70\text{mL/kg/min}$), matalahkoa kehonpainoa ja erittäin hyvää kehonhallintaa ja pyörän käsittelytaitoa. Tässä valmennuksen seminaarityössä esitellään ainoastaan maastopyöräilyn XCO:ssa vaadittavia ominaisuuksia ja työn toisessa osassa esitellään huippu-urheilijan tyypillistä harjoittelua ja valmistautumista kilpailuihin. Työn toisessa osassa paneudutaan käytännön esimerkkien avulla kilpapyöräilyyn. Suomalaisia pyöräilyammattilaisia on verrattain vähän, joten kaikenkattavaa huippu-urheilijan urapolkua on vaikeaa tehdä. Tässä työssä esitellään Carina Kirssin uran eteneminen heppatyöstä aina maastopyöräilyn ammattilaissopimuksen saamiseen ja kurkistetaan taustoihin siitä, mitä harjoittelulta vaaditaan ammattitasolla.

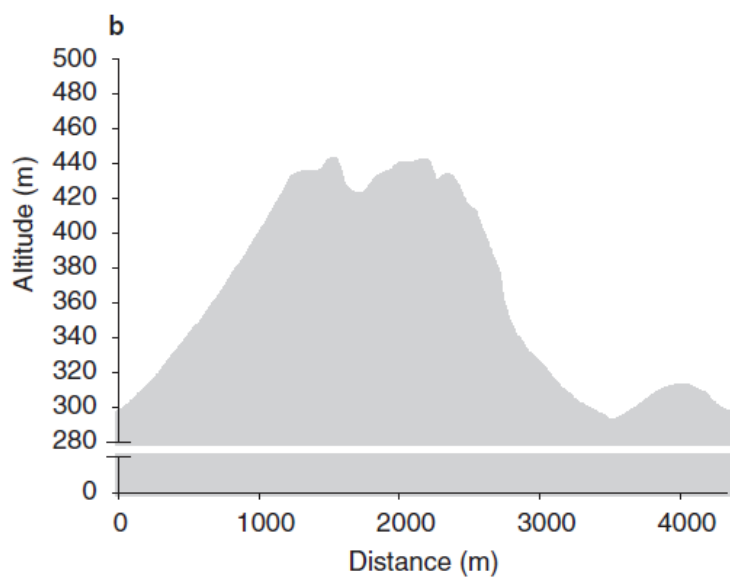
2 LAJIN OMINAISPIIRTEET

Maastopyöräilyn Olympialaji, XCO (tästä eteenpäin maastopyöräily ja XCO tarkoittavat samaa), hyväksyttiin Atlantan Olympialaisiin 1996, jonka jälkeen se on ollut jokaisissa kesäolympialaisissa mukana. Maastopyöräilyssä järjestetään kilpailuita korkeimmalla World Cup- tasolla ja lisäksi vuosittain järjestetään MM- kilpailut, lisäksi Euroopassa on sadoittain UCI:n luokittelemia HC-C1-C2-C3 kategorioiden kilpailuita, jotka ovat ammattilais-/ amatöörikilpailuita. Kilpailuiden pääasiallinen kilpailukausi kestää maaliskuusta aina lokakuun loppupuolelle saakka (UCI, 2012 UCI Mountain Bike Calendar, 2012). Suomessa ei järjestetä lainkaan UCI:n luokittelemia XCO- kilpailuita (pl. kansalliset mestaruuskilpailut, jotka mainitaan UCI:n kalenterissa), mutta ajetaan kansallista matalampitasoista CUP- kilpailusarjaa. Kansainvälisissä kilpailuissa pyöräilyn kattojärjestö, UCI, on määritellyt XCO:ssa käytettävät radat siten, että niiden tulisi olla 4-6km pitkiä, jolloin ajettava matka määräytyy lopullisesti kierrokseen kuluvan ajan mukaan, siten että voittajan tavoiteaika olisi 90–105 minuuttia (UCI, UCI, Rules, mountainbiking, 2012). Ratojen tulisi sisältää metsäteitä, polkuja, suuret määrät nousumetrejä ja vaativia laskuja.

Maastopyöräilykilpailuun startataan massalähdöllä, missä rankingissa parhaimmat saavat lähtöpaikan edestä alkaen, jotta hitaammat eivät hidastaisi parhaimpien vauhtia. Tyypillisesti kilpailuissa tulee suuret erot voittajan ja loppupään ajajien välille, joka johtuu osittain siitä, ettei kapeille poluille ja laskuihin välttämättä mahdu kovin montaa ajajaa vierekkäin, mutta toisaalta siitä, että jopa maailmancup-tasolla kilpailtaessa fyysisen suorituskyvyn erot ovat suuria. Maailmancup- tasoinen XCO- kilpailu sisältää noin 1500 nousumetriä kilpailun aikana, joka johtaa siihen, että ajajilta vaaditaan kuitenkin moniin lajeihin verrattuna huippukovaa fyysiikkaa, jotta radan ajaminen ylipäätään olisi mahdollista. Alla (kuva 1 ja kuva 2) on kuvattu esimerkkinä UCI:n määrittelemä XCO- rata kolmiulotteisena- ja kaksiulotteisena mallina. (Marcora, 2007)



Kuva 1. Mahdollinen rataprofiili XCO- kilpailussa huipputasolla, kuvattuna kolmiulotteisena profiilina. (Marcora, 2007)



Kuva 2. XCO- kilpailun (Kuva 1) rata korkeusprofiilina kuvattuna. (Marcora, 2007)

2.1 Fysiologia

Pyöräily huipputasolla on mitä suurimmassa määrin vaativa kestävyyslaji, jossa menestymisen perustana on pitkäkö harjoitustausta ja sen myötä tapahtuneet fysiologiset muutokset elimistössä. Jos maastopyöräkilpailua verrataan maantiekilpailuun, niin voidaan todeta maastopyöräkilpailun olevan intensiteetiltään huomattavasti kovempaa. Maantiekilpailussa ammattilaistasolla tasamaalla keskimääräinen tuotettu teho etapin aikana on noin 210W ja vuoristoetapilla noin 270W (Padilla, 2001), kun taas maastokilpailussa keskimääräinen tuotettu teho on noin 360W, joka vastaa 87.5% VO₂max:sta (F. M. Impellizzeri, 2005). Tehontarpeen eroavaisuudet on helposti selitettävissä mm. kilpailuiden kestojen eroilla, maantiellä kilpaillaan 4-6 tuntia kestävässä kilpailuissa, kun maastossa kilpailut kestävät lyhyemmän aikaa. Toisaalta maantiekilpailuissa tyypillisesti peesataan toisten ajajien imussa, jolloin voidaan säästää huomattavasti energiaa ilmanvastuksen pienentyessä, maastossa peesaamisesta ei ole juurikaan apua, koska radat eivät mahdollista riittävän lähellä ajamista ja usein nopeudet ovat matalia, jolloin imusta ei ole suurta apua. Maastopyöräilyn rankkuutta on perusteltu myös painavammalla pyörällä ja toistuvilla jyrkillä nousu- ja laskuosuuksilla, mutta myös epätasaisesta maastosta johtuvan isometrisen ylävartalon jännityksen on todettu aiheuttavan kasvavaa energiankulutusta, vaikkakin tutkimustieto aiheesta on hivenen ristiriitaista. Maastopyöräkilpailusta suurin osa ajetaan anaerobisen kynnyksen tuntumassa tai ylitse ja melkein heti lähdön jälkeen on mitattu lähellä maksimia olevia sykearvoja, alla kuva (kuva 3) Impellizzerrin tutkimuksesta, joka osoittaa sykereaktion ensimmäisellä kierroksella (F. Impellizzeri, 2002).

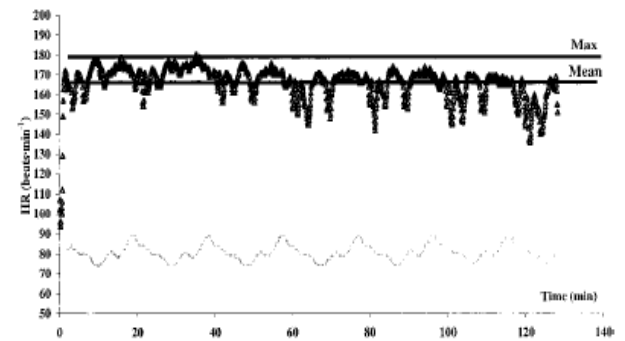
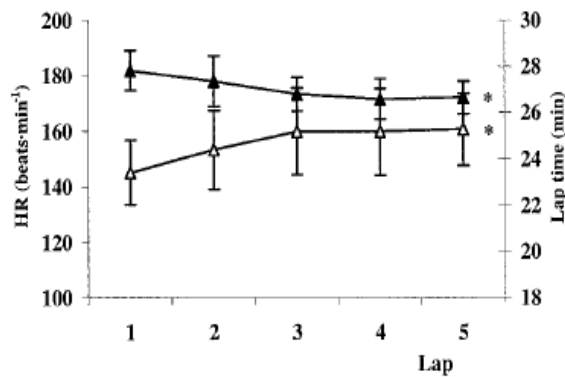


FIGURE 3—Example of raw heart rate (top) and course profile (bottom) of one mountain biker during the fourth competition. The upper black line indicates the maximum heart rate (max), and the bottom black line indicates the average heart rate (mean).

Kuva 3. Sykereaktiot kilpailun edetessä, syke on kovimmillaan heti kilpailun alkukierroksella. Vasemmassa kuvassa nähdään sykereaktion ja kilpailussa ajettavien kierrosaikojen välinen vertailu. Oikeassa kuvassa voidaan nähdä tummalla sykedata, ylempi tumma viiva kertoo maksimaalisen sykkeen ja alempi viiva keskisykkeen. Alhaalla näkyvä harmaa viiva näyttää rataprofiilin.

Maastopyöräilyssä menestyminen vaatii useita erilaisia fysiologisia ominaisuuksia, joista tärkeimmät ja hyvän lopputuloksen kannalta oleellisemmat käydään läpi tämän seminaarityön seuraavissa kappaleissa.

Tämän seminaarityön aiheena ja tarkoituksena on esitellä ainoastaan huipputason maastopyöräilijöiltä vaadittavia ominaisuuksia, joten seuraavassa taulukossa on esitetty standardointi sille, mitä eritasoiset pyöräilijöiden kuvaukset eri tutkimuksissa tarkoittavat. (A. E. Jeukendrup, 2000). Taulukon tarkoituksena on helpottaa tämän seminaarityön lukijaa ymmärtämään eri tutkimuksien käyttämien pyöräilijöiden tasoa ja vertaamaan tietoa tässä seminaarityössä esitettyihin tuloksiin.

Category	Trained cyclists	Well-trained	Élite	World Class
Training and race status				
Training frequency	2-3 times a week	3-7 times a week	5-8 times a week	5-8 times a week
Training duration	30-60 min	60-240 min	60-360 min	60-360 min
Training background	1 year	3-5 years	5-15 years	5-30 years
Race days per year	0-10	0-20	50-100	90-110
UCI ranking	-	-	first 2000	first 200
Physiological variables				
W_{max} (W)	250-400	300-450	350-500	400-600
W_{max} (W/kg)	4.0-5.0	5.0-6.0	6.0-7.0	6.5-8.0
VO_{2max} (L/min)	4.5-5.0	5.0-5.3	5.2-6.0	5.4-7.0
VO_{2max} (ml/kg/min)	64-70	70-75	72-80	75-90
Economy (W/L/min)	72-74	74-75	76-77	>78

Table 1: Criteria for the classification of trained, well-trained, elite and World Class road cyclists.

Taulukko 1. Tutkimusteksteissä käytettyjen pyöräilijöiden luokittelutaulukko. Tutkimuksissa pyöräilijät jaetaan neljään luokkaan Harjoitelleet (Trained), hyvin harjoitelleet (Well-trained), eliittitason (Elite) ja maailmanluokan pyöräilijöihin (World Class). Taulukossa nähdään harjoittelutiheys viikossa kertoina, yhden harjoituksen kesto minuutteina, harjoittelutausta vuosina (Training background) ja kilpailupäivien lukumäärä. Fysiologiset muuttujat näkyy Physiological variables kohdan alla. (A. E. Jeukendrup, 2000)

2.1.1 Antropometria

Antropometrialla tarkoitetaan kehon koostumusta ja sitä miten paino on jakautunut elimistössä. Antropometrisillä muuttujilla on merkittävä vaikutus siihen, miten kilpapyöräilijän voidaan ennustaa pärjäävän huipputasolla. Kehonkoostumuksen merkityksestä MC- tasolla on tehty lukuisia tutkimuksia, joiden perusteella voidaan esittää malleja siitä, millainen huipputason pyöräilijän kehonkoostumus tulisi olla. Vuoden 2004 Ateenan kesäolympialaisten XCO:n kilpailijoista tehdyn analyysin mukaan miesten keskimääräinen paino kilpailun aikana oli 67+-4kg (Marcora, 2007), kun taas Lontoon, 2012, Olympialaisissa mieskilpailijoiden keskimääräinen paino oli 67.6kg ja kilpailun voittaneen Jaroslav Kulhavyn paino oli 76kg (Guardian.co.uk, 2012). Huipputason mieskilpailijoiden on todettu olevan keskimäärin 176-180cm pitkiä (taulukko

2). Pituuden ja painon suhteesta voidaan päätellä, että suoraa suhdetta ei ole sille, että kehonpainolla olisi suora merkitys suorituskykyyn, vaan tärkeämpää on se miten ja mistä kehon massa on rakentunut. Huippupyöräilijöiltä (MC-taso) mitatut rasvaprosentit ovat varsin alhaisia noin 6.4% ja kovatasoisilla pyöräilijöillä rasvaprosentti on 8.5% -14.3% välillä (Marcora, 2007).

Study (year)	Competitive level	n	Height (cm)	Mass (kg)
Impellizzeri et al. (2005) ^[26]	Elite, high level	12	176 ± 7	66 ± 6
Lee et al. (2002) ^[27]	High level	7	178 ± 7	65 ± 7
Impellizzeri et al. (2005) ^[28]	Elite	13	177 ± 8	65 ± 6
Nishii et al. (2004) ^[29]	Elite	8	170 ± 6	64 ± 7
Stapelheldt et al. (2004) ^[7]	Elite	9	180 ± 6	69 ± 5
Warner et al. (2002) ^[30]	Elite	16	178 ± 5	71 ± 5
Impellizzeri et al. (2002) ^[6]	Elite	5	175 ± 3	64 ± 5
Baron (2001) ^[31]	Elite	25	179 ± 5	69 ± 7
Wilber et al. (1997) ^[32]	Elite	10	176 ± 7	72 ± 8
Cramp et al. (2004) ^[33]	Amateur	8	179 ± 6	69 ± 8
MacRae et al. (2000) ^[34]	Amateur	6	180 ± 7	77 ± 4
Berry et al. (2000) ^[35]	Amateur	8 (1 female)	178 ± 7	72 ± 8

Taulukko 2. Mitattuja antropometrisia muuttujia miesmaastopyöräilijöiltä (Competitive level= kilpailijan taso, n= lukumäärä, Height= pituus, Mass= paino) Mukaeltu Impellizzerrin tutkimuksesta (Marcora, 2007)

Jos maastopyöräilijää verrataan kehonkoostumuksen suhteen maantiepyöräilijään, niin maastopyöräilijä on kaikkein lähimpänä vuoristossa pärjäävää mäkimiestä tai maantieajojen yleismiestä. Maantiellä kilpailevien, mäkimieheksi profiloituneiden, pyöräilijöiden on todettu olevan painoltaan noin 62+-4kg ja pituudeltaan 175+-7cm (Padilla, 2001). Maastopyöräilyssä myös naisilla on samanlaiset kilpailutapahtumat ja arvokilpailut, kuin miehillä. Naisista on tehty verrattain vähän tutkimuksia, jotka liittyvät maastopyöräilyyn ja kehonkoostumukseen, mutta Impellizzerrin (F. M. Impellizzeri., 2007) tutkimuksessa tutkittiin 27 ammattilaissopimuksella maantiellä kilpailevaa naista ja 12 maastopyöräilyssä kilpailevaa naista, joiden antropometriset mittaustulokset ovat taulukossa 3. Huomattavaa on, etteivät naisten tulokset poikkea juurikaan miesten vastaavista tuloksista, jos vertailua tehdään suhteutettuna kehonpainoon maantieajajien ja maastopyöräilijöiden välillä.

Table 1 Anthropometric characteristics of female cyclists classified according to their specialties

	Flat specialist (FL) <i>n</i> = 10 Mean ± SD	Time trialists (TT) <i>n</i> = 5 Mean ± SD	Climbers (C) <i>n</i> = 12 Mean ± SD	Mountain bikers (MTB) <i>n</i> = 12 Mean ± SD	Post hoc ^a
Age (years)	24.7 ± 2.9	22.8 ± 4.6	28.3 ± 5.0	27.3 ± 4.4	–
Height (cm)	165.3 ± 6.2	171 ± 5.9	166.6 ± 3.6	166.0 ± 6.2	–
BM (kg)	58.0 ± 4.6	61.6 ± 3.1	51.8 ± 3.4	53.7 ± 3.3	FL = TT > C = MTB*
BSA (m ²)	1.636 ± 0.090	1.721 ± 0.073	1.569 ± 0.057	1.587 ± 0.060	FT = (TT > C = MTB)**
FA (m ²)	0.303 ± 0.017	0.318 ± 0.014	0.290 ± 0.011	0.294 ± 0.011	FT = (TT > C = MTB)**
BSA·BM ⁻¹ ·10 ⁻³	28.3 ± 1.0	28.0 ± 0.9	30.3 ± 1.0	29.6 ± 0.9	(FL = TT) < (C = MTB)**
FA·BM ⁻¹ ·10 ⁻³	5.232 ± 0.182	5.173 ± 0.109	5.610 ± 0.191	5.474 ± 0.170	(FL = TT) < (C = MTB)**

BM body mass, *BSA* body surface area, *FA* frontal area

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

^a Examples on how to read the post hoc results: (1) $A > B = C > D$, A significant higher than B, C, and D, B not different from C but B and C higher than D; (2) $A = (B > C = D)$, A not different from B, C and D, B higher than C and D, C not different from D

Taulukko 3. Naispyöräilijöiden kehonpaino (BM) ja pituus (Height), erotettuna kolmeen ryhmään (FL= tasamaa ajajat, TT= aika-ajajat, C= mäki ajajat, MTB= maastoajajat) (F. M. Impellizzeri., 2007)

2.1.2 Maksimaalinen hapenotto

Maksimaalista hapenottoa voidaan mitata helposti rasislaboratorioissa niin kutsutulla suoralla maksimaalisen hapenoton testillä, jossa analysoidaan useita pyöräilijän hengityskaasujen suhteiden muutoksia samalla, kun muutetaan poljettavan kuorman suuruutta. Maksimaalisen hapenoton testejä järjestävät Suomessa pääasiassa erilaiset lääkäriasemat, kuntotestausasemat, urheiluopistot ja huippu-urheilun tutkimusyksiköt. Huippu-urheilussa on tavallista, että urheilijalle tehdään vuosittain useita mittauksia harjoituskaudella ja myös kilpailukaudella, joilla voidaan varmistaa harjoittelun oikea vaste urheilijaan. Tyypillisesti pyöräilijöiden arvot ovat melko korkeita, mutta eivät yllä esimerkiksi hiihdossa mitattujen arvojen tasolle. Taulukossa 4. on esitetty ammattilaispyöräilijöiltä mitattuja maksimaalisen hapenoton arvoja pyöräilijän taso huomioiden.

Table VIII. Maximal oxygen uptake ($\dot{V}O_{2max}$) of road and off-road male and female cyclists

Study	Cycling level	$\dot{V}O_{2max}$ (mL/kg/min)
Male		
Fernández-García et al. ^[16]	Professional	73.7
Lucía et al. ^[34]	Professional	72.0
Lucía et al. ^[34]	Professional	71.3
Lacour et al. ^[71]	Professional	70.1
Padilla et al. ^[38]	Professional	78.8
Sjogaard ^[72]	Professional	71.0
Terrados et al. ^[78]	Professional	70.0
Gnehm et al. ^[74]	Elite	69.4
Saltin and Astrand ^[75]	Elite	74.0
Burke et al. ^[76]	Elite	67.1
Hermansen ^[77]	Elite	73.0
Burke ^[78]	Elite	74.0
Coyle et al. ^[44]	Elite	69.1
Stromme et al. ^[79]	Elite	69.1
Wilber et al. ^[61]	Elite (off-road)	79.3
Wilber et al. ^[61]	Elite	70.0
Faria ^[68]	Elite	68.0
Faria et al. ^[45]	Elite	75.5
Lindsay et al. ^[29]	Amateur	65.7
Impellizzeri et al. ^[60]	Amateur	75.9
Lucía et al. ^[24]	Amateur	69.5
Padilla et al. ^[81]	Amateur	66.1
Palmer et al. ^[55]	Amateur	66.7
Palmer et al. ^[82]	Amateur	73.6
Tanaka et al. ^[83]	Amateur	69.4
Hopkins and McKenzie ^[84]	Amateur	68.0
Females		
Wilber et al. ^[61]	Elite (off-road)	57.9
Wilber et al. ^[61]	Elite	68.0

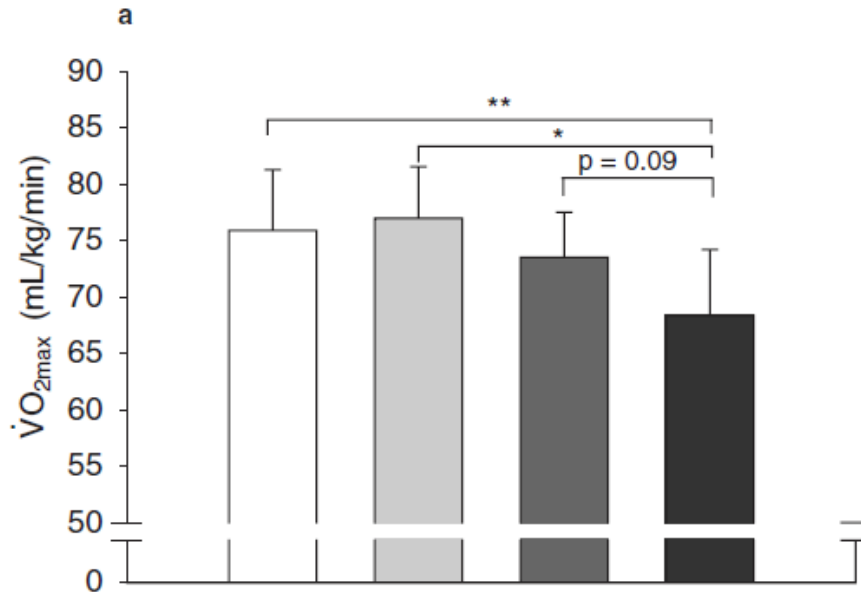
Taulukko 4. Ammattilaisten, eliittitason- ja amatööritason ajajien hapenottoarvoja (E. W. Faria, 2005)

Huipputasen pyöräilijöiden hapenottoarvoiksi ilmoitetaan usein lukemia noin 65mL/kg/min ja 78mL/kg/min väliltä. Vertailtaessa maastopyöräilijöiden arvoja maantiellä kilpaileviin pyöräilijöihin, niin tuloksissa ei voida osoittaa hapenoton suhteen suuria eroavaisuuksia (Kuva 4). Jonkinlaisena peruslähtökohtana voitaneen pitää sitä, että huipputasolle maastopyöräilyssä tähtävällä hapenottoarvo tulisi olla >70mL/kg/min. Impellizzeri osoitti tutkimuksessaan (F. M. Impellizzeri, 2005), että puhtaalla maksimaalisen hapenoton arvolla ei ole yhteyttä suorituskyyntä itse kilpailutilanteessa, mutta jos hapenottoarvo normalisoitiin kehonpainoon suhteutetuksi ja verrattiin hapenottoarvoa hengityksen korkeimpaan tasannevaiheeseen, niin silloin mitatulla hapenotolla oli selkeä yhteys kilpailutilanteessa

Maksimaalisen hapenoton sanotaan olevan hyvä perusmittari sille, että onko urheilijassa potentiaalia yltää kansainväliselle tasolle. Maksimaalinen hapenotto kertoo koko verenkiertoelimistön-, keuhkojen ja lihaksiston toiminnasta rasituksen aikana. Vaikka maksimaalinen hapenotto voi osaltaan ennustaa urheilijan menestymistä kansainvälisissä kilpailuissa, niin sitä ei voi yksinään pitää kestävyysuorituskyvyn ennusteena kahden samanlaisen kestävyysuorituskyvyn omaavan henkilön kesken (E. W. Faria, 2005).

pärjäämisen

kanssa.



Kuva 4. Hapenottoarvojen vertailua eri tyyppisten ajajien kesken. Vasemmalta alkaen maastopyöräilijät, vuoristoajajat, yleisajajat ja tasamaa- ajajat. Ilmoitettuna maksimaalisena hapenottona ml/kg/min. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$ Mukaeltu (Marcora, 2007)

2.1.3 Maksimaalinen teho

Viime vuosina kansallisen tason pyöräilijöilläkin on yleistynyt ammattilaispiireissä yleisten tehomittaukseen käytettävien laitteiden käyttö. Nämä wattimittarit ovat myös kuntokilpailijoille hyvä työkalu pyrittäessä tarkkailemaan harjoituksen vaikuttavuutta, mutta useimmille kuntoilijoille ja harrastekilpailijoille riittää tasaisin väliajoin tehtävät laboratoriotestit.

Puhuttaessa maksimaalisesta (W_{Peak}) tehosta tarkoitetaan yleensä tehoa, jota jaketaan ylläpitää tietty uupumukseen saakka ajettavan laboratoriotestin kuormaporras loppuun, esim. ammattilaispyöräilijöille tyypillinen 2-3 minuuttia. Tällä tavalla saatua maksimaalista tehoa voidaan pitää kohtuullisen luotettavana ennusteena pyöräilyn suorituskykyisyydestä. Kuntourheilijoille maksimaalinen teho voi olla riittävä mittari suorituskykyisyydestä, mutta huippu-urheilijalle on tärkeämpää maksimaalisen tehon ja painon suhde (E. W. Faria, 2005).

Maastopyöräilykilpailuissa ajetaan heti alusta lähes täydellä teholla ja kilpailun aikana maksimaaliset ja jopa supramaksimaaliset suoritukset ovat tarpeen, koska radalla täytyy ohittaa hitaampia ja nousta toistuvasti jyrkkiä nousuja. Tyypillisesti XCO- kilpailussa mitataan maksimaalisen tehon arvoja väliltä 250W-500W (Allan Inoue, 2012). Kansainvälisen huippuluokan maastopyöräilijän tyypilliset testitulokset ($PPO = W_{Peak}$) esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 5).

n=12	Keskihajonta SD	Minimi	Maksimi
PPO (W)	426 (40)	373	525
PPO (W/kg)	6.4 (0.6)	5.8	7.4
PPO (W/kg ^{0.79})	15.5 (1.2)	14.0	18.1

Taulukko 5. Kansainvälisen XCO- pyöräilijän tyypillisiä testiarvoja, mukaeltu tutkimuksesta (F. M. Impellizzeri, 2005)

Naismaastopyöräilijöiden maksimaaliset arvot ovat matalamman kehonpainon vuoksi yleensä heikompia, kuin miesten, mutta suhteutettuna kehonpainoon ne ovat jo hyvin lähellä miesten vastaavia arvoja ja joissain tapauksissa jopa kovempia (vrt. taulukko 5 ja taulukko 6). Naisilla on siis selkeästi etua, jos kilpailussa on paljon nousua, jolloin kehonpainoon suhteutettu maksimaalinen teho (Taulukossa 6, PPO-BM) on tarpeellisempi, kuin

absoluuttinen maksimiteho (taulukossa 6, PPO).

Variables	Road (<i>n</i> = 5) Mean ± SD	Off road (<i>n</i> = 5) Mean ± SD
Age (years)	26.2 ± 3.9	26.2 ± 4.5
Height (cm)	170.2 ± 3.3	164.2 ± 3.4*
BM (kg)	54.6 ± 6.4	53.1 ± 3.4
BSA (m ²)	1.629 ± 0.102	1.568 ± 0.051
$\dot{V}O_{2\max}$ (l min ⁻¹)	3.552 ± 0.430	3.291 ± 0.197
$\dot{V}O_{2\max}$ (ml min ⁻¹ kg ⁻¹)	65.1 ± 2.9	62.3 ± 5.9
$\dot{V}O_{2\max}$ (ml min ⁻¹ kg ^{-0.32})	986.4 ± 85.4	924.3 ± 61.3
$\dot{V}O_{2\max} \cdot BSA^{-1}$ (l min ⁻¹ m ⁻²)	2.176 ± 0.144	2.100 ± 0.124
PPO (W)	358.6 ± 30.7	320.4 ± 14.7
PPO·BM ⁻¹ (W kg ⁻¹)	6.6 ± 0.3	6.1 ± 0.6

Taulukko 6. Naisammattilaisten tehotietoja. PPO (W) kertoo tehon maantieammattilaisilla (Road) ja maastoammattilaisilla (Off road). PPOBM kertoo kehonpainoon suhteutetun tehon naisilla. Mukaeltu (F. M. Impellizzeri., 2007)

2.1.4 Anaerobinen taho ja kapasiteetti

Kun lihasten tekemä työ on niin suurta, että laktaattia alkaa kumuloitumaan elimistöön enemmän, kuin sitä ehtii poistua metabolisesti, niin kansankielellä puhutaan siitä, että elimistö tekee työtä anaerobisesti. Tutkimukset osoittavat kuitenkin, että veren laktaattikonsentraation muutokset kovan suorituksen aikana eivät ole tiukasti yhteydessä anaerobiseen metaboliaan, vaan ne kuvastavat enemmänkin elimistön balanssitilaa laktaatin tuoton ja laktaatin kulutuksen välillä. Näiden kahden tilan välinen muutos on vähintäänkin häilyvä, kun yritetään löytää tarkka kohta (nk. anaerobinen kynnyks) milloin elimistössä siirrytään aerobisesta energiantuotosta laktaatin kumuloitumiseen (P.O. Åstrand, 2000).

Vain harvoissa tutkimuksissa on tutkittu anaerobisen tehon ja kapasiteetin merkitystä huipputason maastopyöräilijöillä. On kuitenkin selvää, että anaerobisella teholla ja kapasiteetilla täytyy olla suuri merkitys kilpailutilanteissa pärjäämisen kanssa, koska maksimaalinen tehontarve kilpailuiden aikana ylittää esimerkiksi nousuissa ja ohitustilanteissa usein maksimaalisen tehon, jonka pyöräilijä pystyy tuottamaan aerobisen kapasiteetin avulla.

Pitkäkestoisessa kestävyysuorituksessa on yleensä suositettu urheilijaa pitämään intensiteetti lähellä anaerobista kynnystä, jolloin laktaatin tuotto on vielä yhtä suurta, kuin laktaatin poisto verestä. Usein tämä anaerobinen kohta määritetään laboratoriodien kynnysteissä suunnilleen kohtaan, jossa veren laktaatti on noin 4 mmol/L. Energiantuotollisesti elimistölle on huomattavasti edullisempaa tuottaa ATP:a aerobisesti (1 glukoosimolekyylillä tuottaa 39 ATP:tä, kun anaerobisesti luku on 3), myöskään rasvoja ei voida käyttää energiaksi silloin, kun elimistö tuottaa energiaa anaerobisesti. Lisäksi anaerobisten prosessien korkea lihasten sisäinen vetyionikonsentraatio aiheuttaa myös kipua lihaksistossa ja viimeisimpänä elimistön tuottamat vetyionit verenkierron stimuloinnit hengitystä niin, että syntyy voimakasta hyperventilaatiota, joka vie osaltaan hengitysilialle lihasten tarvitsemaa energiaa ja happea (P.O. Åstrand, 2000).

Huipputason maastopyöräilijöitä (Italian maastomaajoukkue) tutkittaessa havaittiin kilpailun alussa laktaattikonsentraation nousevan voimakkaan kiihdytyksen ja kovan alkuvauhdin vuoksi selvästi anaerobiselle puolelle (laktaattiarvot jopa 10-11 mmol/L) ensimmäisten 45 minuutin aikana, mutta palautuvan kilpailun aikana aika tarkalleen 4.0-4.5 mmol/L tasolle (Marcora, 2007). Tämä osoittaa, että huipputason maastopyöräkilpailuissa täytyy pystyä hetkellisesti kuormittamaan elimistöä voimakkaasti yli aerobisen kapasiteetin. Maastopyöräkilpailut ovat kuitenkin niin pitkiä, ettei anaerobinen energiantuotto ole pääasiallinen energiantuottoprosessi. Tutkimuksissa on havaittu kilpailuissa sijoittumisen korreloivan voimakkaasti sen suhteen, miten korkealla anaerobinen kynnys (laktaatti 4mmol/L) on suhteessa kynnysellä tuotettavaan tehoon (F. M. Impellizzeri, 2005).

2.1.5 Ventilaatio ja laktaattikynnykset

Hengityksen pääasiallinen fysiologinen tarkoitus on varmistaa riittävä hapensaanti, kuljettaa hiilidioksidi pois elimistöstä ja ylläpitää tasapainoa valtimoveren kaasujen suhteen. Kun rasiustaso alkaa nousta, niin elimistö reagoi siihen kasvattamalla hengitystilavuutta ja hengityksen tiheyttä. Hengitystilavuus saavuttaa tasannevaiheen noin 60% kohdalla maksimaalisesta vitaalikapasiteetista, jonka jälkeen ventilaatiota voidaan lisätä vain nostamalla hengitystiheyttä. Jos rasiusta jatketaan ja kovennetaan maksimaaliseksi, niin ainoastaan hengitystiheys kasvaa, kunnes se saavuttaa maksimin, josta se ei enää voi nousta siten, että siitä olisi kokonaisventilaation kasvamisen kannalta hyötyä (P.O. Åstrand, 2000). Huipputason pyöräilijät ovat harjoitelleet kestävyystyypillisesti useita vuosia, joten heille on kehittynyt erikoislaatuinen hengitystapa, jolla he voivat lisätä ventilaatioita lisäämällä hengitystilavuutta, mutta nopeuttamatta hengitystä. Tällä on epäilty olevan suoraa vaikutusta maksimaalisen hapenoton määrään ja sen käyttöön elimistössä, koska voimakkaasti rasittavassa suorituksessa (Ventilaatio yli 120L/min (P.O. Åstrand, 2000)) hengitys itsessään kuluttaa noin 15% maksimaalisesta hapenotosta (E. W. Faria, 2005). Voimakas ventiloiminen rasituksessa aiheuttaa ymmärrettävästi hengityselinten väsymistä, jotka saattavat saavuttaa maksiminsa kovassa suorituksessa. Tutkimusten mukaan hengityselimiä voidaan harjoittaa erityisillä sisäänhengityselinharjoitteilla, mutta niillä ei ole osoitettu olevan tehoa huipputason urheilijoihin (E. W. Faria, 2005), mutta hyvin harjoitelleisiin (VO_{2max} 56ml/kg/min) urheilijoihin harjoitteista oli hyötyä (P. Holm, 2004). Erityisen hengityselinharjoittelun voi siis todeta olevan turhaa huipputason pyöräilijälle, mutta suotuisaa kansallisen tason ajajalle.

Huipputason urheilijat ja heidän valmentajansa ovat kiinnostuneita tietämään urheilijan laktaattikynnykset, jotta harjoittelun kuormitusta voidaan optimoida tarkemmin. Yleisin tapa mitata ja varmistua kynnyksistä on tehdä suora polkupyöräergometritesti, jossa mitataan laktaattimuutoksia ja useita erilaisia hengityskaasumuuttujia. Suorassa testissä voidaan määrittää myös kynnyksen määrittämiseen voimakkaasti liittyvä ventilaatio ja siinä tapahtuvat muutokset. Toinen tapa tehdä mittaus on polkea epäsuoratesti, jossa ei lainkaan

analysoida hengityskaasuja. Epäsuorat mittaukset ovat edullisempia, mutta myös epätarkempia, joten ne sopivat lähinnä harrastelijoille ja urheilijoille usein toistuvina seurantatesteinä.

Pyöräilijöille tehtävässä laboratoriotestissä aloitusvastukseksi voidaan valita esimerkiksi 2 kertaa kehonpaino, tai usein testeissä käytetty 100W. Aloitusvastus on syytä olla riittävän matala, jotta aerobinen kynnyks saadaan varmuudella määritettyä oikealle kohdalle. Kynnyksien kesto riippuu urheilijan tasosta, mutta huipputaso urheilijalle 2-4 minuuttia on riittävä aika, jolloin saavutetaan kyseisellä kynnyksellä tapahtuva tasannevaihe. Aerobinen kynnyks määritetään usein siihen kohtaan, missä laktaattitaso nousee ensimmäisen kerran perustasostaan ja missä ventilaatiossa tapahtuu ensimmäinen muutos suhteessa hapenkulutukseen. Usein aerobisella kynnyksellä tarkastellaan vielä ventilaatioekvivalentin (VE/VO_2) alinta kohtaa. Anaerobinen kynnyks määritetään vastaavasti tasolle, jossa urheilijan veren laktaattipitoisuudessa tapahtuu toinen merkittävä nousu ja ventilaation lineaarisuus muuttuu suhteessa hiilidioksidin tuottoon, lisäksi on syytä tarkastella ventilaatioekvivalenttien muutoksia (VE/VO_2 ja VE/VCO_2) (K. L. Keskinen, 2004). Laktaattiarvoina aerobinen kynnyks asettuu usein jonnekin lähelle 2.0mmol/L ja anaerobinen vastaavasti lähelle 4.0mmol/L.

Laktaattikynnyksien tunteminen auttaa urheilijaa kohdistamaan harjoittelun intensiteetin oikein, jolloin ns. turhien harjoitusten tekeminen voidaan jättää kokonaan pois. Veren laktaattimäärät eri suoritustehoilla toimivat hyvin ennustettaessa urheilijan kestävyys- ja suorituskykyä ja tulevaisuuden suorituskykyä. Erityisen merkityksellinen on anaerobinen kynnyks, jolla laktaatin tuotto ja poisto ovat edelleen jokseenkin tasapainossa (E. W. Faria, 2005). Huipputaso maastopyöräilijöillä tehdyn tutkimuksen mukaan ainoat mitattavat fysiologiset arvot, joilla oli merkitystä kilpailun loppu-aikaan olivat tehontuotto, sekä hapenotto anaerobisella kynnyksellä (suhteutettuna kehonpainoon) (Marcora, 2007).

2.1.6 Taloudellisuus

Pyöräilyn taloudellisuus voidaan määritellä kehonpainoon suhteutettuna VO_2 arvona jollain tietyllä teholla. Taloudellisuuden paraneminen tarkoittaa silloin prosenttimääräisen VO_2 arvon laskemista tällä samalla tehotasolla. Edellä kuvatun kaltaista VO_2 arvon laskemista on pidetty loogisena ja selittävänä fyysisenä kriteerinä sille, että taloudellisuus todella voi parantua. Ammattilaispyöräilijät harjoittelevat vuositasolla kymmenien tuhansien kilometrien verran ja ehkä osaltaan siksi on havaittu, että verrattaessa amatööripyöräilijää ja ammattilaista samanlaisella hapenotolla keskenään, niin ammattilaisella on parempi taloudellisuus omassa suorituksessaan (E.W. Faria, 2005). Taloudellisuutta on tutkittu huippuluokan maantiepyöräilijöillä, jolloin on havaittu, että maksimaalinen hapenotto ei yksinään selitä huippusuorituksia, vaan osaltaan selittävänä tekijänä on taloudellisuuden lisäksi lihasten kyky tuottaa tehoa taloudellisesti. On esitetty tutkimustuloksia sen suhteen, että mahdollisesti urheilijalla, jolla on paljon tyyppin 1 (hitaat) lihassoluja jaloissaan (vastus lateralis) voi olla suhteessa heikompi maksimaalinen hapenotto, kuin muutoin samantasoisella kilpakumppanilla, jolloin lihassolujakauma saattaa siis määrittää osaltaan myös suorituksen taloudellisuutta (A. Lucía, 2002).

Lihassolujen rekrytointiin pyöräilyssä vaikuttaa käytetty kadenssi, jolla kampia pyöritetään. Kadenssi määrittää osaltaan suorituksen taloudellisuutta, koska suuri kadenssi on hapenkulutuksen, sykkeen, laktaatin, koetun väsymyksen ja rms-EMG:n suhteen selkeästi taloudellisempi vaihtoehto, kuin samalla intensiteetillä tehty suoritus matalalla kadenssilla. Ammattipyöräilijöillä tehdyn tutkimuksen mukaan ammattilaiset valitsevat kadenssin maaston mukaan väliltä 80-126rpm, nopeamman kadenssin käyttäminen vähentää yhteen polkaisuun tarvittavaa voimaa, joka siirtää lihassupistusta enemmän tyyppin 1 lihassolujen suuntaan. Tyyppin 1 lihassolut pystyvät supistumaan tehokkaasti vielä 100rpm nopeudella pyöritettäessä, joka auttaa urheilijaa säästämään 2 tyyppin lihassolujen rekrytoinnin kohtaan, jossa tarvitaan enemmän tehoa, esim. loppukiriin tai hitaamman ohittamiseen. Polkemisen tehokkuuteen ja siten taloudellisuuteen vaikuttaa lihastyypin lisäksi moni muu asia, kuten

kammen pituus, kehon asento ja sijainti poljettaessa, raajojen liikenopeudet ja voimat eri nivelpisteissä ja lihaksissa (E.W. Faria, 2005) (kts. biomekaniikka, luku 2.2).

Maastopyöräilyssä taloudelliseen suoritukseen vaikuttaa toki moni muukin asia, jotka eivät maantiepyöräilyssä ole yhtä merkityksellisiä, kuten se onko pyörä etujousitettu vai täysjousitettu. Maastopyöräilyssä huipputasolla kilpailussa vietetystä ajasta jopa 70% ajetaan ylämäkeen, jolloin täysjousitettu pyörä ei välttämättä ole optimaalisin välinevalinta kilpailuun. Täysjousitetulla pyörällä tehontarve on selvästi korkeampi, kuin etujousitetulla, vaikkakaan sykkeissä tai hapentarpeessa ei ole havaittu eroa (E.W. Faria, 2005).

2.2 Tekniikka ja biomekaniikka

Maastopyöräilykilpailut käydään vaativissa maastoissa, joissa on useita teknisesti vaikeita kohtia (kivikot, juurakot, laskut, hyppyrit, nousut jne.), jotka vaativat ajajalta teknistä taitoa osata ajaa ja hallita pyöränsä jokaisessa tilanteessa. Varsinkin nopeavauhtisissa teknisissä laskuissa pyöränhallinta on erittäin merkityksellistä, etenkin jos kilpailijalla on tapana kasvattaa nopeutta alamäissä, jotta voisi ajaa jonkin muun radan osan hitaammin, kuin kilpailijansa. Valmentajien ja joidenkin kilpailijoiden keskuudessa leviää uskomus siitä, että tekninen kyvykkyys ja taito ovat suorassa suhteessa kilpailuissa pärjäämisen kanssa, mutta väitettä tukevaa tutkimustietoa ei ole kuitenkaan saatavilla. Australian maastopyöräilymaajoukkueen valmentajan mukaan on kuitenkin havaittu, että hitaammat pyöräilijät saattavat tuottaa jopa enemmän tehoa kilpailun aikana, kuin nopeammat, joten teknisillä taidoilla täytyy olla merkitystä myös huipputasolla (Marcora, 2007).

Pyöräilyn biomekaniikka sanana käsittää laaja-alaisesti lähes kaiken pyöräilyyn liittyvän tiedon, joka palvelee niin kuntoliikkuja, kuin ammattilaisia. Biomekaniikan avulla voidaan tutkia ja mitata voimantuotollisesti tehokkaimmat nivelkulmat, optimaaliset pyörän mitat ja vaikkapa tehokkain asento ylämäkeen ajettaessa. Lähtökohtaisesti on hyvä muistaa, että pyöräilijä voi päästä kovempaa ainoastaan kahdella eri tavalla, joko vähentämällä erilaisia liikettä vastustavia voimia tai sitten tuottamalla enemmän tehoa. Aikaisemmissa kappaleissa

olemme keskittyneet siihen, millaisia fyysisiä vaatimuksia pyöräilyllä on ja paljonko tehoa kuuluisi tuottaa, seuraavissa kappaleissa käsitellään biomekaniikan näkökulmasta maastopyöräilyn olennaisimpia asioita ja pyritään selvittämään voisiko pyöräilijä päästä kovempaa ottamalla huomioon biomekaanisia asioita pyöräilyssään.

2.2.1 Nivelkulmien vaikutus suoritukseen, satulan korkeus

Ammattipyöräilijöille pyörät räätälöidään juuri sopiviksi joko valmistamalla koko runko ajajan mittojen mukaan, tai sitten vaihtamalla siihen tarvittavissa määrin geometriaan vaikuttavia osia. Useimmilla pyöräilijöillä on vakiintunut vuosien harjoittelun myötä oma tyyli istua satulassa ja tuottaa kampiin tarvittava voima, vaikka aina asento ei olisi biomekaanisesti paras mahdollinen. Satulan korkeus ja sijainti ovat varmasti yksi eniten mielipiteitä jakava asia pyöräilyn geometriaan liittyen. Satulan optimaalisen korkeuden määrittävät useista muuttujista koottu tilastollinen analyysi, joka sisältää mm. seuraavia asioita: pyöräilysuoritukseen kulunut aika, käytetty energia/ VO_2 , tuotettu teho, jalan kinematiikka, niveliin kohdistuvat voimat ja lihaksiston mekaniikka.

Perinteisesti, ilman 2D tai 3D analyysiin sopivia välineitä, on satulan korkeus pyritty määrittämään laskennallisella prosenttiosuudella pyöräilijän jalan mittojen mukaan. Tällöin on mitattu tietty prosenttiosuus yleensä joko jalan sisäpuolelta mitatusta pituudesta (esim. 109% jalan sisäpituudesta) tai trochanteriin yltävästä pisteestä (esim. 100% trochanterin pituudesta). Jalan pituuteen pohjautuvia menetelmiä on useita muitakin ja lisäksi vielä polvikulmaan perustuvat mittausmenetelmät. Polvikulmamittaukset perustuvat polvikulman mittaukseen, kun jalka on polkimella yläasennossa ns. kuolleessa kohdassa, jolloin polven kulma mitataan. Kaikille näille em. mittauksille on yhteistä se, että jokainen antaa pikkuisen toisistaan eriävän tuloksen optimaalisimmaksi satulankorkeudeksi. Toiset painottavat suosituksessaan optimaalisinta hapenkulutusta, joka saavutetaan tutkimuksesta riippuen välillä 96-107% trochanterista mitattuna. Osa tutkimuksista taas painottaa

mahdollisimman taloudellista satulankorkeutta, joka on ilmeisesti välillä 96-100% trochanterista mitattuna. Osassa tutkimuksia taas painotetaan maksimaalista aikaa, joka kestää uupumuksen saavuttamisessa, tällaisessa tapauksessa optimaalisin satulankorkeus olisi 102% trochanterista mitattuna (Croft, 2011).

Jos laskennallisesti määritetään optimaalinen kulma satulalle, niin päädytään seuraavaan tilanteeseen: optimaalinen kulma on tutkimusten mukaan välillä 96-100% trochanterista mitattuna, joka tarkoittaa että laskennallisesti keskimittaisen 177.8cm ajajan, joka pyörittää kampea (0.191m) kierrosnopeudella 90rpm optimaalinen satulankorkeus olisi välillä 0.925m- 0.964m. Eroa on yli 4cm, jota ei voida pitää mitenkään mahdollisena vaihteluvälinä ammattilaiselle. Suositeltavampaa olisikin siis mitata optimaalinen satulankorkeus käyttämällä polvikulmia, jolloin saadaan paremmin ja tarkemmin mitattua oikeat kulmat kullekin ajajalle yksilöllisesti (Croft, 2011). Ammattifysiologeilla ja biomekaniikoilla on käytössään 2D ja 3D kuvantamislaitteistot, joilla voidaan määrittää liikkeessä tapahtuvat polvi-, lantio- ja nilkkakulmien muutokset. Kaikkien pyöräilyammattilaisten ja vakavasti harrastavien (eli siis paljon ajavien) olisi syytä unohtaa arvioon perustuva satulan korkeus ja käydä teettämässä tarkka testi omasta ajoasennostaan, jotta voitaisiin säästyä myöhemmiltä rasitusvammoilta ja optimoida oma suoritusteho.

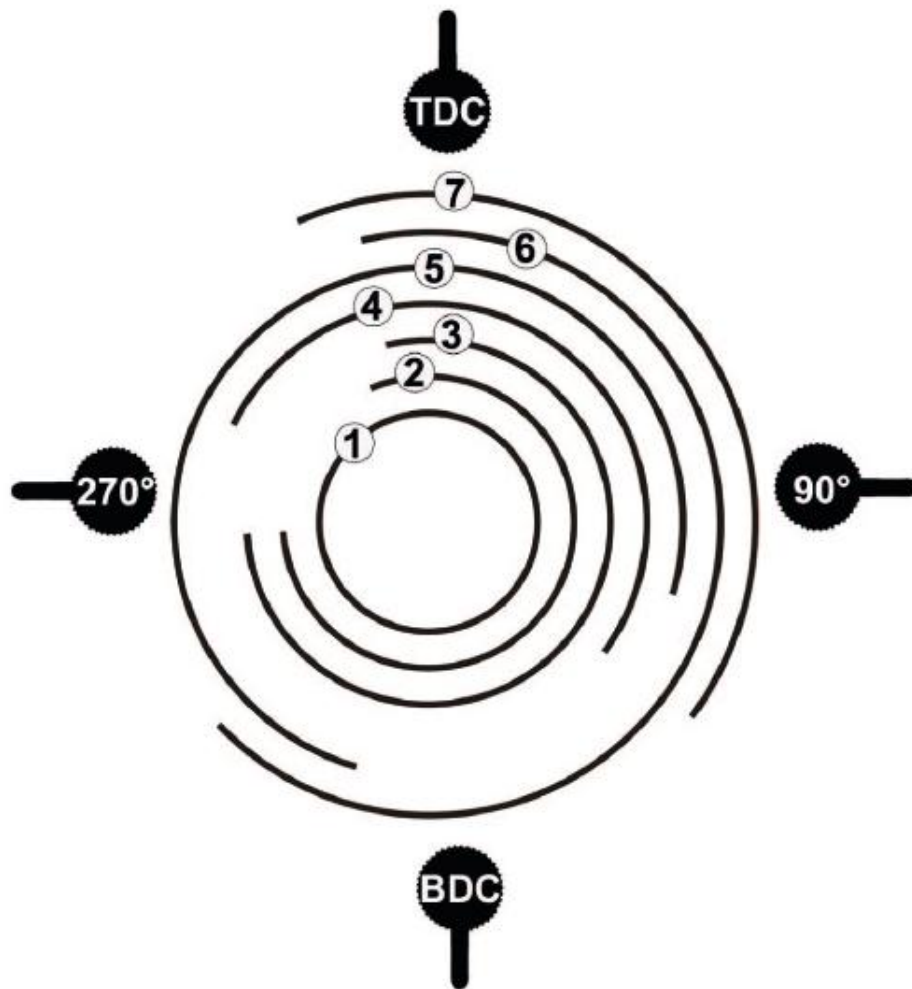
2.2.2 Lihasaktiivisuus pyöräilyssä

Pyöräilyyn liittyvien lihasten tunteminen ja niiden aktiivisuuden ymmärtäminen auttavat valmentajaa ja urheilijaa suunnittelemaan ja toteuttamaan harjoitusohjelman niin, että se palvelee urheilijan tavoitteita. Lihasaktiivisuutta on yksinkertaisinta mitata EMG- laitteilla, jotka rekisteröivät eri lihaksissa supistuksen aikana kulkevia sähkövirtoja pintaelektrodien avulla. EMG:n avulla voidaan selvittää urheilijan lihasten toiminta ja aktiivisuus vaikkapa käytettäessä eri kadenssia tai samaa kadenssia, mutta eri voimia. Tällöin voidaan selvittää pystyykö urheilija rekrytoimaan riittävästi lihassoluja nykyisellä harjoittelullaan.

Pyöräilyssä aktiiviset lihakset voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään, yhden nivelen yli kulkeviin ja kahden nivelen lihaksiin. Yhden nivelen ylitse menevät lihakset ovat niitä, jotka tuottavat voiman, joka kuljetetaan kahden nivelen ylitse menevien lihasten avulla oikeaan suuntaan polkimille. Tästä syystä paremmalla polkemistekniikalla ajava ajaja tuottaa enemmän tehoa verrattuna huonoon polkemistekniikkaan.

Yhden nivelen ylitse meneviä lihaksia, joita pyöräilytutkimuksissa yleisesti mitataan on Gluteus Maximus (GMax), Gluteus medius(GMed), Vastus Lateralis (VL), Vastus Medialis (VM), Tibialis Anterior (TA), Soleus (SOL) ja Iliopsoas(IP). Ja kahden nivelen ylitse meneviä lihaksia ovat Rectus Femoris (RF), Semimembranosus (SM), Semitendinosus (ST), Biceps Femoris (BF), Gastrocnemius Lateralis (GL) ja Gastrocnemius Medialis (GM) (Sarabon, 2010).

Jotta urheilija voisi valmentajan kanssa tunnistaa syyn miksi voimantuotossa on ongelmia, niin on syytä tietää karkeasti missä vaiheessa em. lihakset ovat aktiivisena (Kuva 5) ja millaisella harjoituksella lihasaktiivisuutta voisi parantaa. GMax on aktiivinen pyörityksen kohdissa, joissa lonkkaa ojennetaan, eli välillä 340°-130° ja tehokkaimmillaan 80°kohdalla. VL ja VM ovat aktiivisia polven ojentajia välillä 300°-130°, tehokkaimmillaan 30° kohdalla. RF toimii polven ekstensorina ja lantion flexorina välillä 200°-110°, tehokkaimmillaan 20° kohdalla. SOL stabiloi nilkkaniveltä ja on aktiivinen 340°-270° välillä, tehokkaimmillaan 90°kohdalla, jolloin polkimeen tuotetaan suurimmat voimat. GM ja GL toimivat myös nilkkanivelen stabilaattoreina ja samalla polven fleksoreina ja ovat aktiivisia välillä 350°-270°, aktiivisimmillaan 110° kohdalla. TA toimii myös nilkan stabilisaattorina ja samalla myös sen flexorina, on aktiivinen koko kierroksen ajan, suurin aktiivisuus kuitenkin kohdassa 280°. SM toimii polven flexorina ja on aktiivinen välillä 10°-230°, suurin aktiivisuus on 100° kohdalla. BF toimii polven flexorina ja lantion ekstensorina, sen aktiivisuusväli on 350°-230° ja tehokkaimmillaan se on 110° kohdalla (Sarabon, 2010).

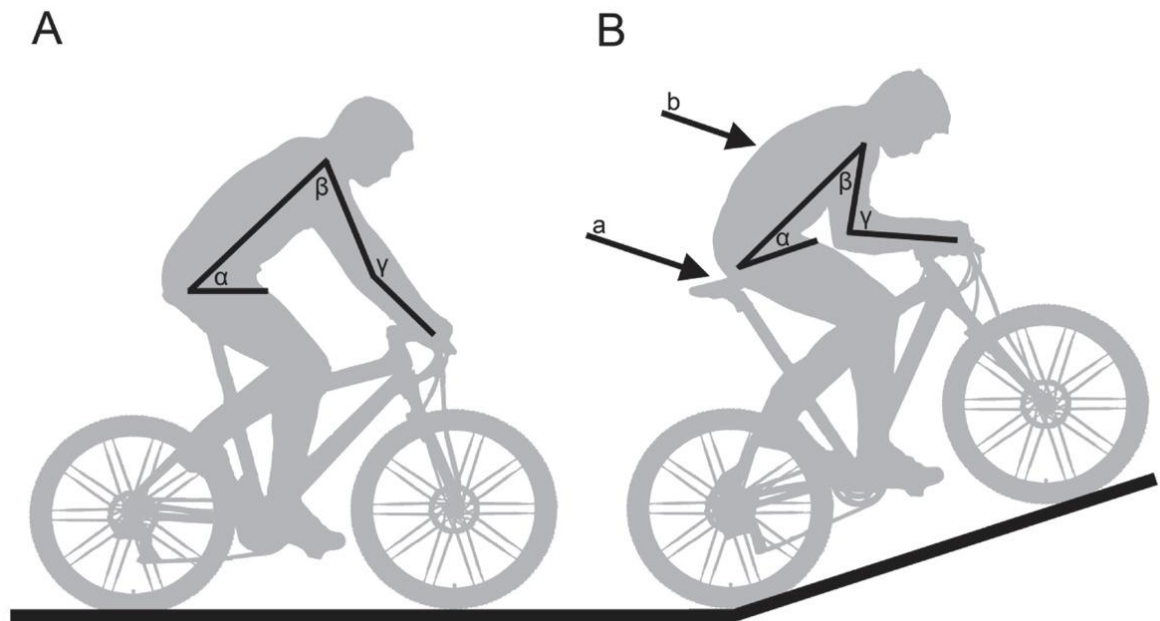


Kuva 5. Yleiskuva aktiivisista lihaksista yhden kampikierroksen aikana. 1=TA, 2= SOL, 3= GM, 4= VL&VM, 5=RF, 6= BF, 7= Gmax. Mukaeltu (Sarabon, 2010)

2.2.3 Biomekaniikka poljettaessa ylämäkeen

Koska maastopyöräkilpailuissa ajetaan merkittävässä määrin ylämäkeä, niin tieto siitä miten ylämäki vaikuttaa ajajaan on tärkeää. Poljettaessa ylämäkeen täytyy pyöräilijän voittaa painovoima, joka kasvattaa mekaanisen energian tarvetta verrattuna tasamaalla ajamiseen. Maastopyöräilyssä täytyy huomioida puhtaasti ylämäen lisäksi myös, että takarenkaalla on

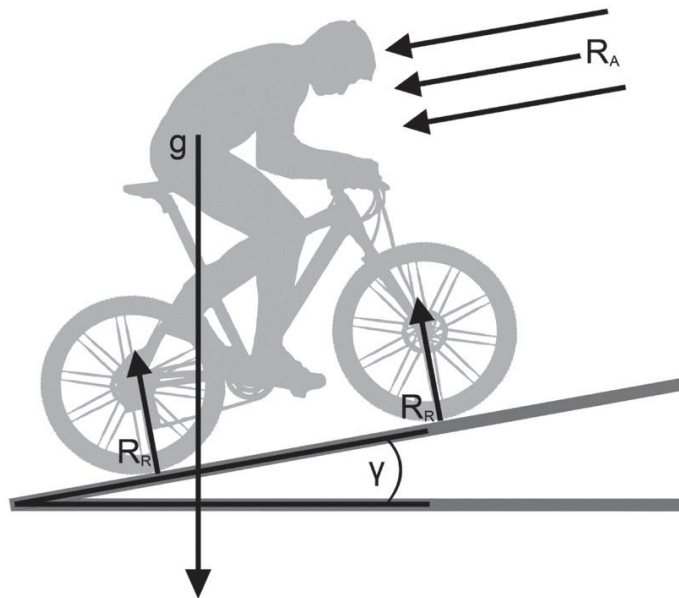
riittävästi pitoa samaan aikaan, kun eturenkaan olisi pysyttävä maassa. Jotta ajaminen ylämäkeen olisi mahdollista, niin maastopyöräilijän täytyy siirtää kehoa eteenpäin ja venyttää vartaloa nojaamalla käsien varaan, kuva 6. (Tämän tyyppinen ajoasento on luultavasti yhteydessä pyöräilyssä yleiseen alaselän kiputilaan, jolloin lumbar vertebraan kohdistuu suurempi paine.)



Kuva 6. Ajoasento tasamaalla (A) ja ylämäessä (B). Ylämäessä lonkkakulma (α), olkakulma (β) ja kyynärkulma (γ) ovat pienempiä, kuin tasamaalla, lisäksi selkä kaareutuu ylämäkeen poljettaessa painonsiirrosta johtuen. Mukaeltu (Šarabon, 2012)

Tasamaalla ajettaessa painovoimaa vastaan tehty työ jokaisella kampikierroksella on melko minimaalinen, jonka vuoksi pyöräilijä tekee työtä pääasiassa kahta eri vastustavaa voimaa vastaan, eli ilmanvastusta ja pyörimisvastusta. Tasamaalla pyörimisvastus on merkittävin vastus silloin, kun ajonopeus on alle 13km/h (A. E. Jeukendrup, 2000). Pyörimisvastukseen vaikuttaa myös pyöräilijän ja pyörän yhteinen kokonaispaino, painovoimaa vastaan tehtävä

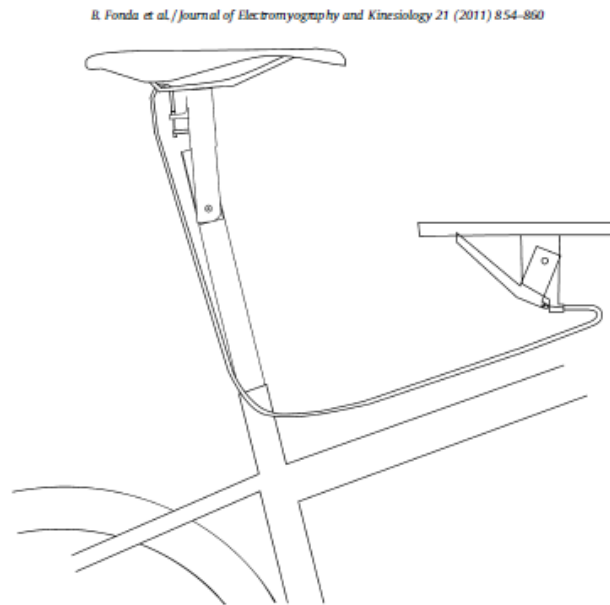
kiihtyvyys, maaston tyyppi (sora, hiekka, asfaltti jne.), käytetty rengaspaine ja käytetyn renkaan tyyppi. Ilmanvastus nousee merkittävimmäksi vastustavaksi voimaksi, kun nopeus ylittää aikaisemmin mainitun 13km/h, koska ilmanvastukseen vaikuttaa ilman tiheys ja ilman liikkumisen nopeus. Myös pyöräilijän ja pyörän muodostamalla etupinta-alalla on vaikutusta ilmanvastuksen suuruuden muodostumiseen. Näistä vastuksista voidaan määrittää resultanttina pyöräilijään kohdistuva kokonaisvastus (Kuva 7) (Šarabon, 2012).



Kuva 7. Pääasialliset vastustavat voimat poljettaessa ylämäkeen, missä g on kiihtyvyyden painovoimaa vastaan, R_A on aerodynaaminen vastus, R_R on pyörimisvastus ja γ on kulma, jossa ylämäkeä ajetaan Mukaeltu (Šarabon, 2012)

Ylämäkeen poljettaessa joudutaan usein vaihtamaan asentoa joko seisaaltaan polkemisen tai satulastapolkemisen välillä. Matalilla tehoilla (noin 45% max VO_2 :sta) on osoitettu satulasta ajamisen olevan selkeästi taloudellisempaa, mutta maastopyöräkilpailuissa ei juuri koskaan ajeta niin hiljaa, että hapenotto putoaisi 45% maksimista. On kuitenkin osoitettu, että myös kovalla teholla tehtävissä suorituksissa on suotuisempaa ajaa satulasta jopa siihen saakka, kunnes saavutetaan 94% kunkin urheilijan maksimaalisesta aerobisesta tehosta, tämän pisteen jälkeen on energiataloudellisesti järkevämpää nousta satulasta putkelle (Šarabon, 2012).

Satulasta ylämäen ajamista puoltaa myös uudet innovaatiot, joilla voidaan helpottaa ja parantaa urheilijoiden suorituksia, kuten säädettävä satulapolppa (Kuva 8). Säädettävän satulapolpan avulla voidaan vähentää maastopyöräilyssä varsin yleisiä alaselän ongelmia ja myös epämiellyttävää tunnetta, jonka kova satula aiheuttaa kun pyöräilijä siirtyy ylämäessä istumaan aivan satulan kärkeen, jotta pääsisi jyrkän nousun ajamalla ylös. Pidemmässä ja jyrkässä (20 %) ylämäessä olisikin hyvä saada käännettyä satulaa hivenen alaspäin, jotta lantio kääntyisi siten, että paine selkärangan alueella vähenisi. Säädettävällä satulapolpalla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu selkäkipujen olevan selkeästi vähäisempiä ja lisäksi on osoitettu, että hapenkulutus väheni 6 %, joka näkyi suoraan parannuksena ylämäkipyöräilyn taloudellisuudessa.



Kuva 8. Säädettävällä satulapolpalla voidaan vaikuttaa merkittävästi lonkkaan liittyvien lihasten EMG-aktiivisuuteen ja parantaa suoritusta ylämäessä. Kuvan laitteistolla voidaan säätää satulaa normaalista tasosta (horisontaali) 10 % kulmaan ja 20 % kulmaan kaukosäädöllä ajon aikana, satulan korkeus ei muutu. Mukaeltu (B. Fonda, 2011)

2.3 Psykologia ja henkisten valmiuksien kehittäminen urheilussa

Useat erilaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että henkisellä valmistautumisella voidaan hävitä tai voittaa kilpailuita, jos muutoin urheilijat ovat tasavertaisessa fyysisessä kunnossa. Tutkimuksilla (Salmela, 2002) on voitu myös osoittaa, että henkisellä harjoittelulla voidaan parantaa ja optimoida urheilusuoritusta. Huippu- urheilijoilla ja valmentajilla tehtyjen tutkimusten mukaan henkisten valmiuksien kehittämisellä ja strategioilla voidaan auttaa menestymistä urheilukilpailuissa. Jopa 81 % eliittuurheilijoista arvioivat henkisen valmistautumisen erittäin tärkeäksi, mutta kuitenkin vain 41 % heistä ilmoitti käyttävänsä säännöllisesti henkisiä harjoitteita tai strategioita (G. Tenenbaum, 2007). Lisäksi tutkimukset osoittivat, että urheilijat käyttävät henkistä valmistautumista enemmän kilpailuissa, kuin yksittäisissä harjoituksissa. Huippu- urheilussa olisi kuitenkin tärkeää muistaa, että huippusuorituskyky muodostuu niistä asioista, joita tehdään harjoituksissa ja jotka ulosmitataan sitten kilpailutilanteessa, siten harjoittelun laadun parantamisella voidaan suoraan vaikuttaa kilpailussa menestymiseen.

Urheilijan on hyvä luoda itselleen erilaisia henkisiä strategioita, joilla voi mallintaa ja analysoida suoritusta etukäteen ja myös suorituksen jälkeen. Seuraavassa esitellään kaksi erityyppistä mallia, joita urheilijan on helppo käyttää esimerkiksi XCO- kilpailuihin valmistauduttaessa.

Ongelmaan keskittynyt prosessointimalli (Martin, 1998), jossa urheilija itse:

1. Identifioi ongelman kategorian
2. Identifioi ongelman tyypin
3. Päättelee ongelman syyn
4. Valitsee itse tavan, jolla ongelma voidaan ratkaista

Toinen ratkaisumalli on itsepuheluun ja mielikuvaharjoitteluun perustuva ajattelumalli (Singer, 1988), jossa urheilija käyttää viisiportaista strategiaa:

1. Valmistautuminen
2. Mielikuvaharjoittelu
3. Keskittyminen
4. Toteuttaminen
5. Suorituksen arviointi

Kansainvälisen tason urheilijoiden käyttämiä mielikuvaharjoitteita on verrattu kansallisella tasolla kilpaileviin saman lajin urheilijoihin ja on havaittu, että kansainvälisillä kilpakentillä kilpailevilla mielikuvaharjoitteet ovat huomattavan kompleksisia ja pitkälle vietyjä verrattuna kansallisiin kilpailijoihin. Urheilupsykologin avustuksella ja neuvoilla myös kansallisen tason kilpailijat ovat saavuttaneet yhtäläisen kompleksisuuden ajattelussaan (G. Tenenbaum, 2007). Tästä voidaan päätellä, että urheilupsykologien konsultaatiopalvelut tulisi ulottaa sellaisiin vasta kansallisella tasolla kilpaileviin urheilijoihin, joiden tavoite on saavuttaa huipputaso urheilussa.

Psykologisesta näkökulmasta on mielenkiintoista pohtia myös sitä, miksi huippuunsa viritetty urheilija epäonnistuu (engl. Choke under pressure) juuri ratkaisevalla hetkellä tai ratkaisevassa kilpailussa. Yleensä epäonnistuminen ei johdu yhden yksittäisen tekijän johdosta, vaan urheilijaan vaikuttavien useamman eri asian summasta. Kuvitellaan tilanne, jossa pyöräilijän täytyy voittaa karsintakilpailu päästäkseen edustamaan Suomea MM-kilpailuihin. Urheilija on harjoitellut kuluneen vuoden hyvin ja on siten huippukunnossa, mutta epäonnistuu täysin karsintakilpailuissa. Mistä tämä epäonnistuminen voi johtua? Tyypillisesti urheilijaan kohdistuu paineita, joita hän asettaa itse itselleen, mutta sen lisäksi urheilijaan kohdistuu odotuksia muistakin lähteistä: ryhmäpaine muiden suomalaisten kilpailijoiden osalta, rahalliset menestymispaineet, sosiaalisen arvioinnin paine median tai muiden laji- ihmisten suunnasta, tiimin aiheuttamat menestyspaineet, kannattajien luomat paineet ja valmentajan odotukset kilpailulta. Kun urheilija alkaa kilpailua ennen tai kilpailun aikana suuntaamaan ajatuksiaan kilpailun sijaan siihen, kuinka suuret odotukset hänelle on asetettu, niin hän saattaa suunnata liikaa keskittymiskykyään pois itse urheilusta ja suoriutua siksi huonosti karsintakilpailussa.

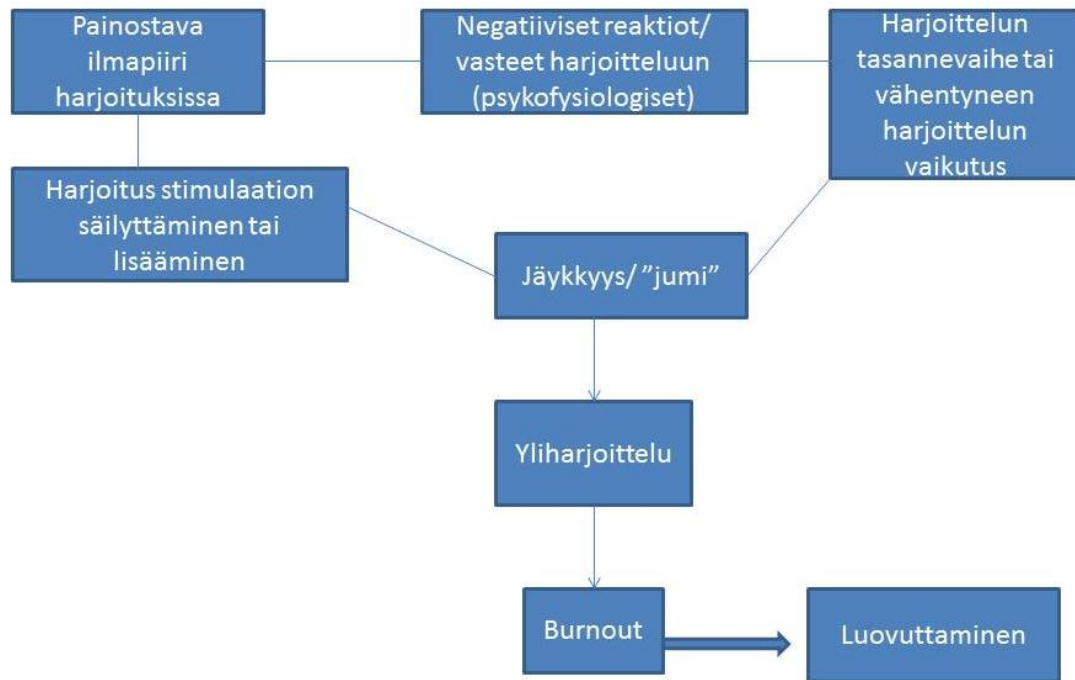
Urheilijoiden epäonnistumista on mallinnettu laboratorioissa luomalla heille kilpailutilanne ja lisäämällä tilanteeseen psykologisesti kuormittavia tekijöitä. Tutkimuksissa (G. Tenenbaum, 2007) ei ole voitu havaita vain yhtä syytä, saati urheilijatyyppejä, joka olisi alttiimpi murtumaan paineen alla. Epäonnistuminen on siis erittäin monimutkaisten piilevien mekanismien summa, joka riippuu urheilijan kognitiivisista taidoista ja yksilöllisistä luonteen piirteistä. Laboratoriomallinnuksissa ja huippu-urheilijoilla tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin voitu havaita, että osalla urheilijoista on taipumus murtua paineen alla, kun toinen urheilija ei koe painetta mitenkään häiritsevänä. Selitystekijöiksi on ehdotettu mm. erilaisia oman mielenlaadun ymmärtämisen strategioita (J. L. Reeves, 2007) ja erilaista pelon-/ stressinhallintaa eri urheilijoiden välillä. Urheilijoita tutkimalla on kuitenkin voitu osoittaa, että mielikuvaharjoittelulla ja altistamalla jo harjoituksissa urheilijaa paineenalaisiin tilanteisiin voidaan selvästi vähentää itse kilpailutilanteessa tapahtuvia epäonnistumisia.

Psykologisesta näkökulmasta ja pyöräilyyn liittyen eräs vaiettu asia on urheilijoiden henkinen loppuun palaminen. Varsinkin urheilulajeissa, joissa tiukasti ohjelmoidut harjoitustuntimäärät saattavat kohota korkeiksi ja joissa menestymiseen vaaditaan jatkuvaa hyvää kuntoa saattavat ajaa urheilijan ”Burnout” tilaan. Urheilijan burnout voidaan määritellä (Raedeke, 2001) siten, että se on kestävä tila, jossa urheilija kokee:

1. Voimakasta fyysistä ja henkistä väsymystä urheilua kohtaan
2. Urheilun tuottaman ilon vaihtuminen kyynisyydeksi ja epämiellyttäväksi kokemukseksi
3. Yleistä haluttomuutta ja voimattomuutta urheilla

Eli lyhyesti urheilijan henkisen loppuun palamisen voisi määritellä tilaksi, jossa urheilija luovuttaa otteensa urheilusta sen jälkeen, kun on ensin panostanut siihen täysillä pitkään ja uhrannut samalla paljon voimavaroja (taloudellisia, sosiaalisia, henkisiä, fyysisiä) urheilulle. Loppuun palamiseen johtaa yleensä usea eri tekijä, samoin kuin epäonnistumisiin

urheilussa. Seuraavassa kuvassa on selitetty syy- yhteyksiä, jotka on voitu tutkimuksilla osoittaa vaikuttavan loppuun palamiseen urheilussa.



Kuva 9. Harjoittelustressin kehittyminen burnout- tilaan. Mukaeltu (G. Tenenbaum, 2007) sivun 624 kuvasta.

Huipputason urheilijoiden ja valmentajien olisi oltava entistä tiiviimmin yhteydessä toisiinsa harjoitusstressin määrittelemiseksi ja havainnoimiseksi, sekä lisäksi käytettävä urheilupsykologien palveluita, koska siten saatettaisiin ehkäistä lajista poisjättäytymisiä ja loppuun palamisia. Loppuun palaminen urheilijoilla on määritelty monimuotoiseksi psykososiaaliseksi syndroomaksi, jonka etenemiseen voidaan vaikuttaa, jos apua osataan hakea ja antaa riittävän aikaisin (G. Tenenbaum, 2007).

3. URHEILIJA- ANALYYSI: SUOMALAINEN PYÖRÄILYAMMATTILAINEN CARINA KIRSSI

Suomalaisia pyöräilyammattilaisia on ajansaatossa ollut verrattain vähän ja maastopyöräilyn XCO:ssa kilpailleita vielä vähemmän. Miehissä Jukka Vastaranta ja Eero Jäppinen ovat kilpailleet huipputasolla ja naisissa Pia Sundstedt ja Carina Kirssi. Tämä urheilija- analyysi esittelee Carina Kirssin urheilijanpolkua ala-asteikäisestä hiihtäjämästä Belgiassa ammattilaisena ajamaan maastopyöräilyään. Carina saavutti urallaan lukuisia SM- mitaleita eri maastopyöräilyn (XCM ja XC) lajeista ja edusti Suomea useissa arvokilpailuissa, parhaana sijoituksenaan XCM- EM- kilpailuiden 7. sija ja XCM maailman cupin rankingin 6. sija. Carinan uraa varjosti jo nuoruusiässä sattunut loukkaantuminen hevosurheilussa, mutta hyvät kokemukset antoivat kuitenkin voimia yrittää aina maailman huipulle saakka.

3.1 Huippu- urheilijan urapolku Carinan silmin

Carinan urheilu-ura johtaa juurensa liikunnalliseen perheeseen, joka kannusti kestävyysurheilun pariin. Carinan isä toimi vahvasti mukana suomalaisessa hiihdossa ja luontevaa olikin, että Carinan ensimmäiset lajit olivat hiihto ja kesäisin maastajuoksu. Juoksu ja hiihto kuuluivat harrastusvalikoimaan aina yläasteikään, jolloin hevosten hoito ja niillä ratsastaminen saivat suuremman sijan kestävyysurheilun jäädessä taka-alalle. Hevosten parissa meni useita vuosia, mutta valitettavasti 15- vuotiaana Carina loukkasi itsensä hevostapaturmassa. Lopulta taakse olivat jääneet niin kestävyysurheilu, kuin myös hevosharrastus.

Carina perusti perheen ja sai kaksoset nuorena, noin 20 - vuotiaana ja huomasi pian, että elämään mahtuisi jälleen jokin harrastus. Kotipaikkakunnan kaduilla nähtiinkin usein nuori nainen yrittämässä rullaluistelua tai hölkkää vauvanvaunujen kanssa. Liikunnasta aiheutunut

hyvä ja pirteämpi olotila ja liikunnan seurauksena hoikistunut vartalo antoivat lisää virtaa jatkaa liikkumista. Carinan veli, Simo Kirssi, ajoi ammattilaisena moottoripyörällä ympäri Eurooppaa ja osittain Simon toisen harrastuksen DH:n (alamäkiajo polkupyörällä) vuoksi Carinakin innostui kokeilemaan maastopyöräilyä. Carina hankki itselleen ensimmäisen oikean maastopyörän, jolla pystyi kohottamaan kuntoa paremmin, kuin tökkivillä rullaluistimilla. Maastopyöräksi valikoitui aikansa klassikko, Nakamura, joka täytti kaikki aloittelevan maastopyöräilijän vaatimukset.

Maastopyöräily ei ollut alussa millään muotoa kilpailuihin tähtäävää tai erityisen tavoitteellista, vaan tärkein tavoite oli nauttia kunnon parantumisesta ja elämänlaadun nousemisesta siinä sivussa. Pian kuitenkin Carina halusi kokeilla olisiko hänestä vielä kestävyysurheilijaksi ja saikin vakuutettua isänsä tekemään harjoitusohjelman seuraavalle vuodelle. Elettiin vuotta 2001, kun Carina ajoi ensimmäisen maastopyöräkilpailunsa KoPy:n riveissä Mielakan vaativissa maastoissa. Kilpailun aikana Carina ajatteli kuolevansa rasiin ja lopulta pelkäsi, ettei kuolekaan, sijoituksena oli kuitenkin 3. sija. Kun kilpailusta oli mennyt aikaa ja Carina huomasi, että maastopyöräily voisi olla hänen lajinsa, niin hän päätti panostaa harjoitteluun seuraavan vuoden ajan. Harjoittelu kantoi nopeasti tulosta ja jo vuonna 2002 Carina voitti reilulla erolla seuraavaan ensimmäisen XC:n suomenmestaruuden.

Menestys SM- kilpailuissa mahdollisti sopimusneuvottelut eri pyöräilyseurojen kanssa ja Carina vaihtoikin jo vuodeksi 2003 TWD:n riveihin. Samalla myös valmennussuhde vaihtui ja valmennuksesta otti vastuun tästä eteenpäin hartolalainen Harri Pasila. Carina kuitenkin halusi kuulla myös muiden mielipiteitä harjoitteluun liittyen ja siten isän rooli vaihtui neuvonantajaksi, mutta myös kotiseurasta tuttu (KoPy) Eerik Kaarlampi pääsi auttamaan harjoittelussa osaltaan. Myös vuonna 2003 Carina voitti XC:n suomenmestaruuden.

Vuonna 2003 Carina suuntasi ensimmäistä kertaa elämässään ulkomaille harjoitusleirille, harjoituspaikaksi valikoitui Teneriffa mäkisine maastoineen. Leiri vaikutti erittäin

positiivisesti kuntoon ja Carinan omien sanojen mukaan oli mahtavaa huomata, miltä tuntuu ajaa silloin kun pyörä vain kulkee.

Vuoden 2004 Carina ajoi Tampereen Pyörä-pojissa, jolloin kuvioon tulivat myös maantiekilpailut. Vuodesta 2005 alkaen Carina palasi edustamaan alkuperäistä kotiseuraansa KoPy:ä. Vuonna 2005 Carina osallistui sekä SM- XCM ja SM-XC kilpailuihin voittaen molemmat kilpailut. Vuonna 2006 maastopyöräilyn XC- kilpailut järjestettiin jälleen Mielakan mäkisessä maastossa ja Carina pääsi kokeilemaan uudelleen miltä Mielakan maastot tuntuvat, tällä kertaa kolmas sija parani kahdella ja tuloksena oli voitto yli kymmenen minuutin erolla seuraavaan. Tästä vuodesta eteenpäin Carina vastasi itse pääosin harjoittelunsa suunnittelusta ja pystyi keskittymään enemmän oman kehon kuunteluun ja luomaan itselleen toimivat ja sopivat harjoitteet oikeilla kohdin harjoituskautta.

Carinan tavoin aikuisiällä pyöräilyn aloitti myös Tiina Nieminen, joka ajoi vuonna 2006 ranskalaisessa maantietimissä. Tiina ja Carina tunsivat toisensa entuudestaan ja olivat hyviä ystäviä, joten Tiina päätti pyytää Carinaa tulemaan Ranskaan ajamaan maantieammattilaisena. Carina pohti asiaa monelta kantilta ja päätti lopulta tarttua ajatukseen ammattilaisurasta, niinpä vuonna 2007 Carina oli rekisteröity ammattilaisjoukkueeseen Ranskaan. Vuosi 2007 oli kilpailullisesti todella raskas ja sisälsi lukuisia etappikilpailuita, mutta vaikutti kuitenkin positiivisesti Carinan tasoon pyöräilijänä. Samalla tulivat tutuksi ammattilaispyöräilyn vaatimukset, joka tarkoitti sitä, että jos tiimillä oli ohjelmassa joku kilpailu, niin silloin sinne oli osallistuttava. Carina sai kuitenkin sovitettua maantieammattilaisuuden joukkoon myös maastopyöräilyä ja kilpaili vuonna 2007 mm. Jyväskylän XCM- kilpailussa ja XC-kilpailussa Vantaalla. Ulkomaisissa arvokilpailuissa Carina ajoi uran parhaan sijoituksensa XCM- EM kilpailuissa Saksassa sijoittuen sijalle 7. XCM-MM- kilpailuissa tapahtuneen välinerikon seurauksena hyvin alkanut kilpailu vaihtui suureen pettymykseen ja loppusijoitus oli 20. Jotain hyvääkin kuitenkin mahtui näihin kilpailuihin, sillä täällä Carina tapasi Pia Sundstetin taustalla osaltaan häärineen herran, Tom Andtbackan. Tomista tuli Carinalle harjoitteluun mentori,

joka antoi kysyttäessä oman mielipiteen asioista ja siitä millaisia harjoitteita kannatti tehdä ja mitä ei kannattanut. Mentorointi tuotti tulosta ja Carina koki, että Tomin vaikutteiden vuoksi mm. rytminvaihtokyky maastopyöräkilpailuissa parani merkittävästi.

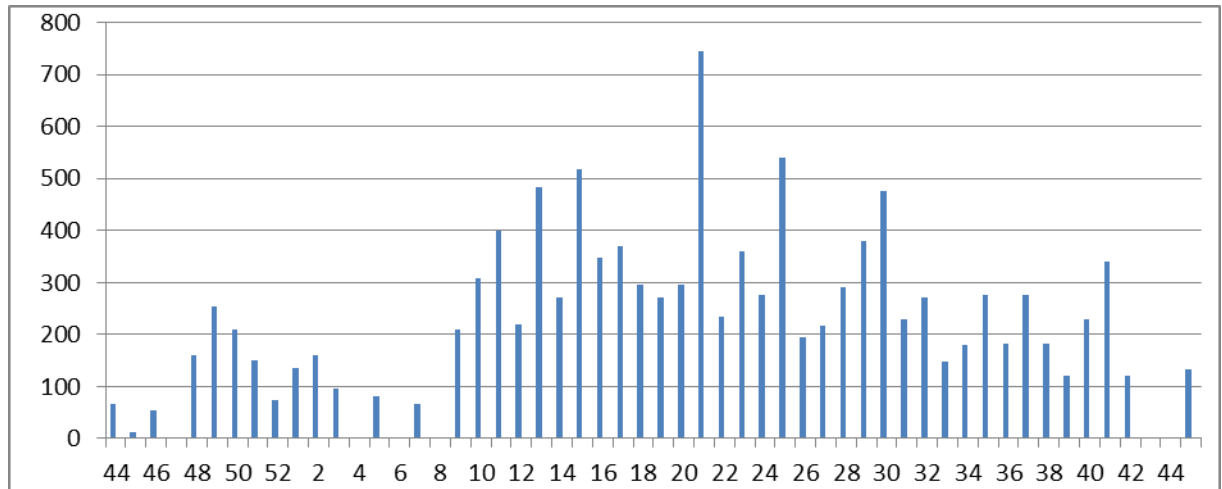
Vuoden 2008 Carina ajoi edelleen nimeään vaihtaneessa ranskalaistallissa, mutta pääpaino oli maratonin maailman cupissa, jossa ensimmäinen osakilpailu ajettiin Turkissa maaliskuun 15.päivä. Helmikuun kova harjoitusleiri aiheutti keuhkoputkentulehduksen ja kilpailu oli ajettava antibioottikuurin voimin. Tuloksellisesti vuosi oli monien vastoinkäymisten, sairasteluiden ja loukkaantumisten vuoksi hankala, mutta silti syksyllä maratonin maailman cupin finaalissa kulku oli hyvä ja lopputuloksena maailman cupin rankingin 6.sija! Vuonna 2008 saavutetut hienot tulokset antoivat Carinalle mahdollisuuden ajaa Belgialaisessa UCI-rekisteröidyssä maastopyöräilyjoukkueessa. Carina mietti jälleen vaihtoehtoja ja puntaroi sitä, että olisiko hänestä ajamaan täyspäiväisesti XCO- kilpailuita, mutta amerikkalaisen ystävän onnistuttua vakuuttelemaan hänet lajin hienoudesta kirjoitti Carina syksyllä 2009 sopimuksen Belgialaiseen maastopyöräilytiimiin. Carinasta oli tullut maastopyöräilyammattilainen. Edellisen kauden pettymykset jäivät taka- alalle kun siirtyminen kokonaan XCO:n pariin kaudelle 2009 antoi uutta potkua. Maailman cupin kilpailuja alkukaudesta ja ylivoimaiset voitot maantiepyöräilyn SM kilpailuissa Kuusamossa, XCO SM kilpailussa Vantaan Korsossa, sekä Maratonin SM voitto Kouvolassa! Kauden paras arvokilpailusuoritus oli Hollannissa käydyissä XCO:n EM-kilpailuissa jossa Carina sijoittui 17.sijalle.

Vuodet 2010- 2011 Carina ajoi samassa Belgialaisessa maastopyöräilyjoukkueessa ja kiersi XCO:n maailmancup- kilpailusarjaa ja eri kansallisia kilpailusarjoja. Vuoden 2011 aikana nuoruuden hevosonnettomuudesta johtuen vasemman jalan hermostolliset ongelmat koituvat niin hankaliksi, että palautuminen ja harjoittelu kärsivät ja ongelman hoitamiseen vaadittiin jatkuvaa ammattilaisten apua. Ajatus urheilu-uran lopettamisesta ja elämänsuunnan vaihtamisesta tuli siis kysymykseen ja kun paikka urheiluhierojan opintoihin varmistui, niin vuosi 2011 oli viimeinen ammattilaistasolla ajettu kilpailuvuosi. Carinan ammattilaissopimus Belgiaan on kuitenkin voimassa edelleen, mutta päättyy

sopimuksen mukaan vuoden 2012 lopussa ja tällä hetkellä Carina ei aio enää itse nousta ammattilaisurheilijana satulaan, mutta on mukana pyöräilymaailmassa urheiluhierojan roolissa.

3.2 Miten päästä huipulle pyöräilyssä, miten huiput harjoittelevat?

Kilpapyöräily on huipputasolla erittäin kilpailtu laji ja ammattilaissopimusta varten joutuu antamaan näyttöjä mahdollisesti usean vuoden ajan alemmissa kansallisissa ja kansainvälisissä amatöörisarjoissa. Carinan harjoittelusta voidaan nähdä, että kun elimistö on adaptoitunut vuosien kovan harjoittelun vuoksi hyvälle tasolle, niin enää huipputasolla ei vaadita yli- inhimillistä harjoittelumäärää. Harjoittelumääriä voidaan tällöin hivenen pienentää ja tehdä enemmän tehopainotteista harjoittelua. Harjoittelun on kuitenkin oltava usean vuoden ajan suunnitelmallista ja tavoitteellista, jotta huipputaso voidaan ylipäätään saavuttaa. Harjoittelun rytmittäminen urheilijan ominaisuuksien optimaaliseksi kehittämiseksi on oleellisessa osassa ammattilaisurheilussa. Valmentajan ja urheilijan on yhdessä luotava tavoitteet tulevalle vuodelle, jolloin valmentaja voi suunnitella ja urheilija osaa sitoutua tulevan vuoden harjoitteluun. Harjoittelun rytmittämistä voi havainnollistaa yhden harjoitusvuoden pyöräilykilometrejä kuvaavalla taulukolla (kuva 10). Taulukosta on hyvä huomata, ettei harjoittelu ole ollut kuntoilijalle tyypillistä tasapaksua puurtamista, vaan urheilijan ehdoilla tehtyä tavoitteellista harjoittelua.



Kuva 10. Vuoden 2006-2007 harjoittelun rytmittäminen pyöräilykilometrien osalta.

Carinan harjoittelussa (Sivulla 42. koko kauden 2006 – 2007 harjoitussuunnitelma) on erittäin tärkeää huomioida voimaharjoittelun säilyminen ohjelmassa liki viikoittain koko vuoden ympäri. Pyöräilijöiden pitkäkestoiset harjoitukset ja suurehkot harjoitustuntimäärät saattavat helposti aiheuttaa urheilijan voimatasojen laskemista kilpailukaudelle siirryttäessä, jos lihaskunnosta ei huolehdita. Carinan paljon käyttämällä kuntopiirityyppisellä voimaharjoituksella voidaan mahdollisesti ehkäistä heikosta lihasvoimatasosta johtuvia loukkaantumisia ja auttaa urheilijaa kestävämpään paremmin pyöräilyn staattista ajoasentoa kilpailuissa ja harjoiteltaessa. Carinan voimaharjoittelusta on mielenkiintoista huomata, ettei varsinaista maksimivoimaharjoittelua ole tehty lainkaan koko kauden aikana. Maksimivoimaharjoittelulla voitaisiin tutkitusti parantaa suoritusta merkittävästi myös kestävyyslajeissa (Sunde, 2010). Kestävyyslajien urheilijat esittävät yleensä maksimivoimaharjoituksen puuttumisen perusteeksi sen, että lihasmassaa ei saisi tulla liikaa. Maksimaalisilla painoilla tehty harjoittelu ei kuitenkaan juurikaan kasvata lihasmassaa, vaan voimatasojen nousu ja suorituskyvyn parantuminen selittyy enemmän neuraalisilla ja lihasaktivaatioon liittyvillä tekijöillä (L. M. Yamamoto, 2008).

Toinen mielenkiintoa herättävä seikka Carinan harjoittelussa on talviharjoittelu, joka koostuu suurelta osin hiihto- ja talviharjoittelusta. Vuoden 2007 talvella Carina teki erillisen

hiihtoleirin Lappiin, jossa tavoitteena oli kerätä hiihtokilometrejä (viikon aikana yhteensä 380 hiihtokilometriä). Leirin jälkeen hiihtoharjoittelu jatkui säiden sallimissa rajoissa kotimaisemissa. Kovat kilpailukykyä mittaavat harjoitukset tapahtuivat hiihtokilpailuissa, joita Carina hiihti talven aikana useita niin vapaalla, kuin perinteisellä tyyllillä. Hiihdossa vaaditaan melko samantyyppisiä ominaisuuksia urheilijalta, kuin maastopyöräilyssä, joten sen suhteen hiihto on varmasti parhaimpia oheislajeja pyöräilijälle (T. L. Stoggl, 2009). Toinen merkittävä hiihtoa, tai muuta oheislajia puoltava seikka on henkinen väsyminen pyöräilyyn pitkän kauden aikana. Alkutilvella ja talvella on hyvä antaa urheilijalle aikaa ladata voimia ammattilaistasolla pitkäkestoiseen pyöräilykauteen, mutta silti harjoituttaa urheilijaa parhaalla mahdollisella tavalla.

Vuodet 2006-2007		Harjoitusviikon pääsisältö												
Vitikko	Harjoituskausi	Kilpailut	Suunnellut tunnit	Toteutuneet tunnit	Kilometrit pyörällä	Kilometrit hiihtäen	Voimantaji	PK-harjoitus	Lajivoima	Nopeus	Lihaskest.	Vahtikest.	Tehoharjoitus	Testit
44	Valmistava		12	12,5	66,9	68	Valm	X			X			
45	Valmistava		15	8,55	53,4	20	Voim.kest	X			X			
46	Valmistava	Hiihtoleiri pohjoisessa	9	28		380	Voim.kest	X			X			
47	Valmistava		15	13,5	159,2		Voim.kest	X			X			
48	Valmistava		12	13	254,4		Voim.kest	X			X			
49	Pohja 1		15	15,15	209,8		Voim.kest	X			X			
50	Pohja 1		16,50	16,5	151,1	40	Voim.kest	X			X			
51	Pohja 1		8	8,4	74,7	58	Kuntopiiri	X			X			
52	Pohja 1		16	16,1	136,4	115	Lihaskest.	X			X		X	
1	Pohja 2		17	17,15	161,4	54	Lihaskest.	X			X			
2	Pohja 2		19	9	95	17	Lihaskest.	X			X			
3	Pohja 2		8	10		63,2	Lihaskest.	X			X			
4	Pohja 2	Arajalankeksen hiihdot V	15,50	16,4	82,2	121	Lihaskest.	X			X			
5	Pohja 3	Sulo Nurmeia hiihdot P	17,50	15,45		57,5	Lihaskest.	X			X			
6	Pohja 3	Pirna hiihtokilpailut P	19	12,5	66	110	Lihaskest.	X			X			
7	Pohja 3	Hyyrikkää hiihto 40km P	8	8,25		56	Lihaskest.	X			X			
8	Pohja 3		15	15,2	210,6	40	Lihaskest.	X			X			
9	Rakentava 1		15	17	309,5	10	Kuntopiiri	X			X			
10	Rakentava 1		8	10,4	219		Kuntopiiri	X			X			
11	Rakentava 1	M.C 1. XCM, Grand Canaria ESP 18,3 MTB	20	20	483,6	22,5	Kuntopiiri	X			X			
12	Rakentava 1		20	11	271,7		Kuntopiiri	X			X			
13	Rakentava 2		20	20			Kuntopiiri	X			X			
14	Rakentava 2		20	11	519,2		Kuntopiiri	X			X			
15	Rakentava 2	Ranskan Cup 9,4 ja 14-15,4 MNT	8	13,45	347,5		Lihaskest.	X			X			
16	Rakentava 2		8	12,5	368,8		Lihaskest.	X			X			
17	Huippu 1	Suukierros 6,5 MNT	9,5	11,15	297,2		Kuntopiiri	X			X		X	
18	Huippu 2	Trofieo San Prudencia ESP 12,5 MNT	8	8,35	270,3		Lihaskest.	X			X			
19	Kilpailu	Tour d l'Aure FRA 17-27,5 MNT	8	9,3	295,3		Lihaskest.	X			X			
20	Kilpailu	Tour d l'Aure FRA 17-27,5 MNT	8	25	745		Lihaskest.	X			X			
21	Kilpailu		8	7,4	234,2		Lihaskest.	X			X			
22	Kilpailu	Pervooni ajot 10,6 MNT	8	11,45	360		Lihaskest.	X			X			
23	Kilpailu	Jyväskylä XCM 17,6 MTB	8	12,3	275,5		Lihaskest.	X			X			
24	Vaihto	Grande Boucle 19.-24.6	8	17,1	540		Lihaskest.	X			X			
25	Rakentava 1	Tahko 30,6 MTB	15	10	195		Kuntopiiri	X			X			
26	Rakentava 1		15	7,5	216,1		Kuntopiiri	X			X			
27	Rakentava 1		15	15	290		Kuntopiiri	X			X			
28	Rakentava 1	Kuusankoski XCM 15,7 MTB	8	13	380,4		Kuntopiiri	X			X			
29	Rakentava 1	ISM-maantie 22,7 MNT	9,5	16	476		Kuntopiiri	X			X			
30	Huippu 2	Ranska 26.-29.7 MNT	8	10	230		Kuntopiiri	X			X			
31	Kilpailu		8	12	270,5		Kuntopiiri	X			X			
32	Vaihto	MM-XCM BEL 12,8 MTB	8	9,5	181		Kuntopiiri	X			X			
33	Kilpailu	SM-XCO Vantaa 19,8 MTB	8	7	147		Kuntopiiri	X			X			
34	Kilpailu	Nuusio XCM 26,8	8	12	276,3		Kuntopiiri	X			X			
35	Kilpailu	SM-XCM Tampere 9,9 MTB	8	9,5	183		Kuntopiiri	X			X		X	
36	Kilpailu	Rattamaraton XCM EST 16,9 MTB	8	5,5	276,3		Kuntopiiri	X			X			
37	Kilpailu		8	11,4	183		Kuntopiiri	X			X			
38	Vaihto	EM-XCM DEU 29,9 MTB	6	16	120		Kuntopiiri	X			X			
39	Vaihto		6	5,5	230		Kuntopiiri	X			X			
40	Vaihto	SM-CC 6,10	6	8,2	340		Kuntopiiri	X			X			
41	Lepo		6	8,2	120		Valm	X			X			
42	Lepo		9				Valm	X			X			
43	Lepo		12				Valm	X			X			
44	Valmistava		12		133,7		Valm	X			X			
Yhteensä			602,5	625,2	11460	1232,2								

Kuva 11. Carinan vuosisuunnitelma 2006 - 2007

Valmentaja laatii harjoitusohjelman aloittelevalle urheilijalle siten, että urheilija osaa ohjelmaa lukemalla tehdä oikeanlaisen harjoitteen. Ammattilaisille harjoitusohjelma saattaa olla väljempi ja sisältää vuosien saatossa tutuksi tulleita termejä ja harjoitteita. Tärkeää on huomata, että harjoittelun sisällöt ja intensiteetti vaihtelevat sen mukaan millainen kausi urheilijalla on menossa. Seuraavassa on jaoteltu Carinan vuonna 2011 tekemää harjoittelua perusviikon, leiriviikon ja kilpailuviikon ohjelmoinnin osalta. Vuositasolla Carinalle kertyi harjoitustunteja 700- 750.

Ote Carinan treenipäivyristä 2011 harjoituskaudella (10.- 16.01.2011) Perusviikko **16h**

Ma 1,5h mtb + lihaskuntona ”pidot” (syvät keskivartalon lihakset) yht. 2h
 Ti Juoksu (juoksumatolla) 40min + palauttavana uintia 1h yht. 1.40h
 Ke Yhdistelmäharjoituksena: hiihto V 1h + mtb 2h yht.3h
 To Ap. Hiihto P sis. 2x5x 40sek. nousuun + 3x3min VK/2min.pal.
 Ip. mtb reipasvauhtinen yht.3h
 Pe 1,5h mtb PK
 La Hiihto P KISA 5km verrat yms. yht. 1,5h
 Su Ap. Rullat 30min ”herätys” + hiihto V KISA 5km verrat yms. 1,5h Ip. Treinerillä 1h

Ote Carinan treenipäivyristä 2011 ”leiri + kisaviikolta” (21.-27.03.2011) **21h**

Ma Juoksu 30min + mnt 1,45h yht. 2.15h
 Ti 2.20h mtb sis. vauhtileikittelyä + juoksu 35min yht. 3h
 Ke Reipas 3h mnt porukkalenkki + 35min juoksua yht. 3.35h
 To 5.15h pitkä PK mnt
 Pe 2h mtb, vedot maastossa , sis. 5x1min/1min pal.+ 5x 40sek./ 20sek. pal. +
 5x 50sek./10sek. pal.
 La 1,5h mtb kevyttä + 5x 1min nousuun
 Su Verrat + mtb xco KISA 3h – Kisa alkukaudesta toimii hyvänä hapenottotreeninä ☺

Ote treenipäivyristä 2011 kisakaudella (2011) kisaviikolla harjoitustunnit noin 12h

- Ma 1,5h mtb /mnt kevyt, palauttava tai uinti/ vesijuoksu
- Ti 1,5 -2h pyöräily + Juoksu – kevyt kuntopiiri
- Ke Mnt 3h reipasvauhtinen porukkalenkki sis. VL tai 3-5x3min VK kiihdytyksiä
nousevalla vauhdilla
- To Matkus/ Lepo/hieronta -lihashuolto
- Pe Kevyt pyöräily
- La Rataan tutustuminen + sis. aukaisu (2x5x1-2min veto/30-1min pal. + loppuun yksi
pidempi esim. 1x3min VK – radalla) – palauttelut mnt tai treneri
- Su Verra +mtb XCO KISA + loppuverra (treineri)

Jokaisella urheilijalla on omat tutut tavat ja tottumukset, joita urheilija noudattaa ennen kilpailustarttia. Tuttujen tapojen noudattamisella urheilija vahvistaa omaa psyykettään ja saa luotua itselleen mielikuvan siitä, että tällaisella valmistautumisella on pystytty aikaisemminkin voittamaan kilpailuita. Seuraavassa on esitelty Carinalle tyypillinen valmistutuminen kilpailuun ja toimenpiteet aina iltaan saakka.

Kilpailupäivä XCO- kilpailut, kesto noin 2h

Herätys: viimeistään 3h ennen starttia (jos startti klo. 10.00 – herätys 07.00)

Aamuverryttelyt: rullilla pyörittelyä 20-30min ”herätys”+ kylmä suihku

Aamupalana: 2 kuppia kahvia, puuro, lasi mehua 1-2siivua ruisleipää päällisineen (pitkiin kisoihin tankkauksena hiilarijuoma tai vastaava)

Varusteiden tarkastus ja siirtyminen kilpailupaikalle

Noin 1h ennen starttia verryttelyt, trainerissä / rullilla, sis: lyhyitä 15-30sek kiihdytyksiä, 1-3min rennosti kovaa, nostaen sykkeen VK/ anaerobiselle kynnykselle. Tekeminen rentoa!

Loppuun muutama spurtti + hyvä rullailu palautteluna.

Ryhmittäminen starttiin 15min ennen lähtöä – sitä ennen ehkä vielä muutamia teräviä spurtteja lähtöalueen läheisyydessä.

KISA n. 2h (XCO), (XCM 3-5h)

Energiat kisan aikana: urheilujuoma, laimea seos + geelejä 1/tunti.

Suorituksen jälkeen palautusjuoma, kuivien varusteiden vaihto + loppuverryttelyt n.1h kevyellä vastuksella trainerilla, pyörittäjä, ja samalla nestetasapainon palautusta.

Kevyt venyttely jaloille. Jos pääsi dopingtestaukseen, niin yleensä verryttelyt vasta sen jälkeen.

Suihkut ja ruokailu noin kahden tunnin kuluttua suorituksen loppumisesta.

Illalla perusteellisempi venyttely 30min-1h

Nukkumaan klo.22.00

3.3 Harjoittelun seuranta ja testaaminen ammattilaistasolle pyrittäessä

Kun urheilija harjoittelee valmentajan ohjeiden mukaan ja jos suorituskykyä ei voida mitata kilpailuissa, niin voidaan käyttää kilpailunomaista harjoittelua tai laboratoriotestejä. Varsinkin nuorten urheilijoiden, jotka kehittyvät nopeasti, olisi syytä käydä säännöllisesti testauttamassa itsensä kuntotestissä. Säännöllisellä testauksella ehditään puuttumaan vääränlaiseen harjoitteluun ennen pidempiä sairajaksoja tai ylipäätöksensä. Pyöräilijän testitilanteessa olisi hyvä testata urheilijan maksimaalisen hapenoton arvot, maksimiteho, verenkuva ja rasvaprosentti. Lisäksi testaja määrittää urheilijan harjoittelun tueksi analyysin kynnsarvoista ja kynnystehoista. Suoran hapenoton testin lisäksi olisi hyvä testata urheilijan yleiset voimatasot suuria lihaksia kuormittavissa liikkeissä. Voimatasoille on olemassa erilaisia suosituksia urheilijan tasosta riippuen.

Laboratoriotestien lisänä voidaan käyttää kilpailunomaisia harjoitteita, kuten eri pyöräilyseurojen järjestämiä viikkotempoja, joissa ajetaan esimerkiksi 10 kilometrin matka kelloa vastaan. Carina käytti omassa harjoittelussaan kenttätestinä merkitsemäänsä 5

kilometrin mittaista maastopyörälenkkiä, jonka hän pyrki ajamaan mahdollisimman nopeasti ympäri. Tällaisten kenttätestien verrattavuus edelliseen testiin on hankalaa, koska keliolosuhteet ja maaston pehmeys vaikuttavat suuresti vauhtiin. Kenttätestit toimivat kuitenkin silloin hyvin, kun halutaan havainnoida esimerkiksi sykereaktioita ylä- ja alamäissä.

Carina kävi tyypillisesti testeissä syksyllä ja keväällä. Testattaessa urheilijaa on hyvä muistaa, että testiasemien välillä saattaa olla pieniä eroja testien tulkinnoissa ja testimallien käyttämisessä, siksi olisi tärkeää pyrkiä käyttämään tuttua testiasemaa ja etenkin tuttua testiprotokollaa. Seuraavassa on esimerkki Carinan testituloksista:

Paino: 58 kg

Pituus: 166 cm

Rasvaprocentti: 14%

Aerobinen kynnys: 200W/ syke 150

Anaerobinen kynnys: 250W/ syke 172

Maksimaalinen teho: 301W/ syke 190

Maksimaalinen hapenotto VO_{2max} : 62 ml/kg/min

Jos testituloksia verrataan tässä lajianalyysissä sivulla 13. esitettyihin ammattilaismaastopyöräilijöiden tehotietoihin, niin voidaan havaita tutkimustulosten olevan samassa linjassa yksittäisen huipputason urheilijan testitulosten kanssa. Ainoastaan maksimaalisessa tehossa on havaittava ero Carinan tulosten 301W ja tutkimuksessa olleiden ammattilaisten välillä $320 \pm 14.7W$. Mutta esimerkiksi maksimaalisessa hapenotossa ei Carinan 62ml/kg/min ja muilta ammattilaisilta mitattujen arvojen $62 \pm 5.9ml/kg/min$ välillä ole lainkaan eroa.

3.4 Lajin tila Suomessa

Maailmalla pyöräilyn ylin kattojärjestö on UCI, jonka alla on kansalliset pyöräilyliitot. Suomen Pyöräilyunioni, SPU, vastaa kaikkien pyöräilylajien koordinoimisesta Suomessa ja sen tavoitteena on pyöräilyn terveellinen ja yhdenvertainen edistäminen Suomessa niin nuoriso, harraste kuin huippu-pyöräilyn sektoreilla. Suomen Pyöräilyunioniin kuuluu runsaat 140 jäsenseuraa ja siten se pystyy vaikuttamaan laajasti kansalliseen pyöräilykulttuuriin. SPU on kansainvälisen pyöräilyliiton UCI:n, Euroopan Pyöräilyliiton UEC:n ja Pohjoismaisen Pyöräilyliiton NCF:n jäsen. Täten SPU vastaa jäsenseurojensa ja pyöräilijöiden yhteyksistä kansainvälisiin kilpailuihin, toteuttaa ja valvoo kansallista kilpailutoimintaa niin maantie-, maasto- ja ratapyöräilyssä (SPU, 2012).

Pyöräilyliitto on jaettu eri jaostoihin ja maastojaosto koordinoi osaltaan XCO- kilpailuiden järjestämistä ja lajiin liittyvien edustusosastojeiden myöntämistä. Maastopyöräilyn maajoukkueet on jaoteltu A (kaksi parasta suomalaisurheilijaa), B ja Junior sarjoihin. Maajoukkueelle julkaistaan (koskee lähinnä B ja Junior sarjoja) kilpailuohjelma vuosittain keväällä, mutta kilpailuohjelmassa oleviin ulkomailla ajettaviin C- tason kilpailuihin ei ole erillisiä valintakilpailuita keväällä (Maastojaosto, 2012). Ulkomailla ajettaviin kilpailuihin valitaan siis maajoukkue edellisen vuoden ulkomailla ajettujen tulosten perusteella, jolloin voi olla mahdollista, että moni pyöräilijä kotimaassa on paremmassa kunnossa ja voisi menestyä ulkomailla paremmin, kuin B- maajoukkueen pyöräilijä. Maajoukkueen valintakriteereitä voisi harkita muutettavaksi siten, että keväällä ajettavista kotimaisista XCO- kilpailuista valittaisiin esimerkiksi 3 parasta miestä ja naista, sekä 3 parasta U23- luokan ajajaa, jotka lähetettäisiin edustamaan Suomea ulkomaille. Keväällä järjestettävien karsintakilpailuiden puuttuminen tekee toiminnasta hivenen sisäänpäin lämpiävän näköistä puuhastelua, jolla ei oikeasti ole tarkoitus saada parhaita ajajia edustamaan Suomea ja kehittymään mahdollisesti maastopyöräilyammattilaisiksi. Esimerkiksi vuoden 2012 XCO SM- kilpailut voittanut (M U-23 sarja) pyöräilijä ei kuulunut maastomaajoukkueeseen ja nykyisten, vuoden 2012, valintakriteereiden perusteella häntä ei tultane myöskään esittämään maajoukkueeseen vuodelle 2013 (Mäkinen, Pyöräilyn tulospalvelu, 2012). Myös

verrattaessa XCO- Suomi CUP:n lopputuloksia ja B- maajoukkueen sijoituksia havaitaan, että M ja M U23- sarjojen 10 parhaan joukossa maajoukkuemiehiä oli 3 kappaletta, sijoilla 5, 8 ja 9 (Mäkinen, XCO- lopputulokset, 2012).

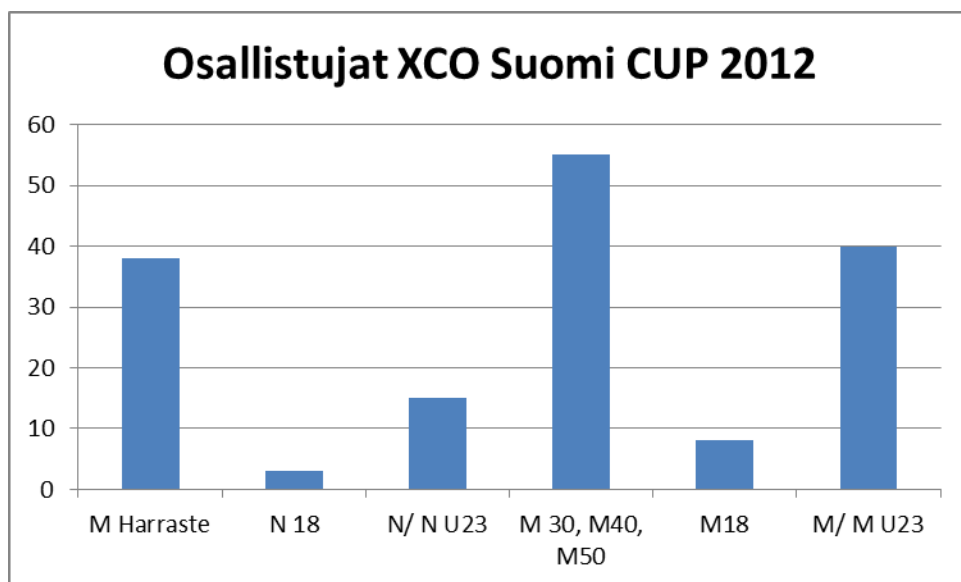
Lajissa järjestetään kilpailutoimintaa Suomessa XCO- Suomi Cup nimisessä kilpailusarjassa. Sarjassa oli vuonna 2012 seitsemän osakilpailua, joista laskettiin yhteispisteet kokonaistuloksiin. Kilpailukalenteri ja osakilpailupaikkakunnat näkyvät alla.

1.	Su 6.5 11:00	Skins XCO	Hyvinkää
2.	Su 10.6 11:00	III Habanero XCO by Merida Salo	
3.	Su 8.7 klo 12:00	Massi XCO	Ulvila
4.	Su 22.7 klo 10:00	SM- ja ISM-maasto (XCO)	Kouvola
5.	La-Su 18-19.8	Pyhä XCO	Pyhänturi
6.	La 1.9 klo 11:00	Korso XCO	Vantaa
7.	Su 9.9 klo 12:00	XCO-cupin Finaali	Lieto

Kilpailuissa järjestetään kilpailuluokkia seuraavissa sarjoissa: Miehet, M-18, M-30, M-40, M-50, M-16, M-14, M-12, M-10, Naiset, N-18, N-16, N-14, N-12, N-10 ja N/M10-16 tutustumisluokka sekä harrasteluokka. Kilpailumatkat vaihtelevat sarjasta riippuen siten, että: N/M10-16 n. 20 - 40 min. Naiset, N18, Miehet, M-18, M-30, M-40, M-50 ja harrasteluokka n. 75 - 90 min.

Kilpailusta jaetaan palkintojen lisäksi CUP- pisteitä, joiden laskennassa käytetään erillistä pistelaskutaulukkoa, siten että voittaja saa 100 pistettä ja sijasta 50. eteenpäin maaliin tulleet saavat 1 pisteen. Suomessa XCO ei juuri saa liikkeelle massoja, vaan osallistujamäärät jäävät melko alhaisiksi. Maastopyöräilyä ei ole ehkä onnistuttu markkinoimaan Suomessa riittävästi ja toisaalta Suomessa ei ole yhtään varta vasten rakennettua XCO- rataa, vaan

täällä kilpailut järjestetään hivenen syrjemmässä paikallisia polkuverkostoja hyödyntäen. Maastopyöräilylajeista XCO olisi kuitenkin erittäin yleisöystävällinen laji seurata urheilijoita, jos Suomeen saataisiin asiallinen harjoitus-/ kilpailukeskus.



Taulukko 7. Harrastajamäärät vuonna 2012 ajatussa XCO Cup- sarjassa Suomessa. Laskettu tuloksissa olevien ajajien mukaan.

4. POHDINTA

Viime aikoina kilpapyöräily on saanut laajalti positiivista julkisuutta sisävelodromihankkeen vuoksi. Hankkeessa kaavaillaan rakennettavaksi sisävelodromia Helsinkiin, jolloin kilpailijat ja harrastajat pääsisivät harjoittelemaan kunnollisissa olosuhteissa. Maastopyöräilyssä ei ole ollut samankaltaista julkista keskustelua siitä, että tulisiko Suomeen rakentaa viralliset mitat ja vaatimukset täyttävä XCO- rata. Pyöräilyllä näyttäisi kuitenkin olevan tällä hetkellä kohtuullinen imu päällä uusien harrastajien suhteen, sillä esimerkiksi nuoria pyöräilijöitä houkuttava täysimittainen BMX- rata saatiin rakennettua Petikkoon Helsinkiin. Samoin harrastajapyöräilytapahtumat (esim. Pirkan pyöräily tai Jämi MTB) ovat kasvattaneet suosiotaan vuosi vuodelta. Useisiin seuroihin on perustettu erillisiä kuntopyöräilyjaoksia kilpapyöräilyn lisäksi. Näistä kuntoilijoista voi muutamassa vuodessa tulla kovia ajajia myös kilpailutapahtumiin, joten heistä kannattaa pitää huolta myös kilpailullisesta näkökulmasta ajateltuna.

Ymmärtääkseni jokin harrastaja/ kaverusporukka on rakentanut Korsoon jonkinlaista XC-rataa, mutta siitä en ole kuullut tarkemmin julkisuudessa puhuttavan. Mielestäni maastopyöräilyn kannattaisi lajiliiton (SPU) avustuksella panostaa varainhankintaan ja yritys yhteistyöhön huomattavasti entistä enemmän, jolloin voitaisiin liittojohtoisesti ajaa asioita eteenpäin. Liittojohtoisesti olisi myös lobattava suomalaista pyöräilyä siten, että se otettaisiin vakavasti Olympiakomiteassa ja kirjattaisiin yhteistyökumppaniksi myös Jyväskylässä aloittavan KIHU:n huipputestausyksikön kanssa. Maastopyöräilyseurojen taas kannattaisi olla aktiivisia tekemään yhteistyötä yli jäykkien seurarajojen, jolloin voitaisiin saada Suomeen suurempia kilpailuita ja sitä kautta nostettua vaivihkaa omaa kansallista tasoamme.

Suomeen tulisi luoda myös selkeät ja yksiselitteiset karsintajärjestelmät sen suhteen, että miten saa edustusosoikeuden maajoukkueeseen. Tällä hetkellä SPU ei ole linjannut minkäänlaisia karsintakilpailuita, joiden voittaminen takaisi ajajalle osallistumisen

maajoukkue toimintaan tai maajoukkueeseen kuulumiseen. Selkeät etukäteen ilmoitetut karsintakilpailut edistäisivät pyöräilyn tunnettavuutta ja voisivat luoda avoimemman kilpailuasetelman ajajien välille, tällöin poistuisivat myös eri seuroista tulevien ajajien mahdollisesti erilaisena kokema kohtelu. Harvassa taitavat olla ne lajit missä ei ole etukäteen ilmoitettuja karsintakilpailuita ja missä parhaat eivät välttämättä kuulu maajoukkueeseen.

Pyöräilyvalmennus ottaa horjuvia askeleita eteenpäin, kun viime vuonna alkoi alimman tason pyöräilyvalmentajakoulutus. Koulutukseen osallistuu monia nykyisinkin kilpaa ajavia ja useita eri seurojen aktiivisia puuhamiehiä. Näitä aktiiveja kannattaa käyttää seurojen nuorisovalmennuksessa hyväksi seuran resurssien puitteissa. Monessa seurassa järjestetäänkin vuosittain ”nappulakouluja” tai ”junnupyöräilyitä”, joilla saadaan nuoret tutustumaan uuteen lajiin ja ehkä osallistumaan seurojen viikkotoimintaan. Pyöräily on lajina siitä erikoinen, että monella kansallisen tason (Elite) ajajalla ei ole ollut lainkaan valmennussuhdetta minkäänlaisen valmentajan kanssa. Ehkä tästä syystä pyöräilyvalmentajia on todella vähän, tai oikeammin ei lainkaan. Pyöräilyunioni (SPU) on ilmoittanut KIHU:n vuonna 2012 tekemässä valmentajakyselyssä (Kärmeniemi, 2012) pyöräilyvalmentajien lukumääräksi puhtaan nollan, muita nollatulosta edustavia liittoja on mm. liitokiekkoliitto. Suomessa vanhat kilpapyöräilijät tekevät kuitenkin erittäin arvokasta juniorityötä ja jakavat omaa kokemustaan nuoremmille ajajille, jolloin jonkinlaista valmennuksellista apua on mahdollisesti saatavissa, jos sattuu tuntemaan oikeita ihmisiä.

Toivon, että tämä työ antaa pienen kuvan siitä millaisia vaatimuksia urheilijan on pystyttävä täyttämään silloin, kun hän päättää tähdätä ammattilaistalolle maastopyöräilyssä. Työssä ei esitelty harjoituskeinoja, joilla tavoite saavutetaan, koska koen että valmentaminen on sen verran yksilölähtöistä, että yleistä ohjetta ei voi antaa. Maantiepyöräilyssä vaatimukset eroavat hivenen maastopyöräilystä, mutta siitäkin aiheesta on valmisteilla työ, joka paneutuu maantiekilpailuiden vaatimuksiin huipputasolla.

5. LÄHTEET

Union Cycliste Internationale. (5. 10 2012). Haettu 10. 10 2012 osoitteesta www.uci.ch

A. E. Jeukendrup, N. P. (2000). *The Bioenergetics of World Class Cycling*. Journal of Science and Medicine in Sport 3 (4): 414-433.

A. Lucía, J. h. (2002). *Inverse relationship between V O₂max and economy/efficiency in world-class cyclists*. Madrid: Medicine and science in sports and exercise [0195-9131] Lucía, Alejandro v:2002 vsk/osa:34 iss:12 s:2079 -84.

Allan Inoue, I. A. (2012). *Relationship between anaerobic cycling tests and mountainbike cross-country performance* . Journal of Strength and Conditioning Research 2012 National Strength and Conditioning Association.

B. Fonda, A. P. (2011). *Adjusted saddle position counteracts the modified muscle activation patterns during uphill cycling*. Journal of Electromyography and Kinesiology 21 (2011) 854–860.

Croft, R. B. (2011). *Effects of Bicycle Saddle Height on Knee Injury Risk and Cycling Performance*. Auckland: Sports Med 2011; -11 (6): 463-476.

E. W. Faria, D. L. (2005). *The Science of Cycling Physiology and Training – Part 1*. Sports Med 2005; 35 (4): 285-312 0112-1642/05/0004-0285/\$34.95/0.

E.W. Faria, D. L. (2005). *The Science of Cycling Factors Affecting Performance – Part 2*. Mexico, California: Sports Med 2005; 35 (4): 313-337 0112-1642/05/0004-0313/\$34.95/0.

- F. Impellizzeri, A. S.-A. (2002). *Exercise intensity during off-road cycling competitions*. Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 34, No. 11, pp. 1808–1813, 2002.
- F. M. Impellizzeri, S. M. (2005). *Correlations between physiological variables and performance in high level cross country off road cyclists*. Br J Sports Med 2005;39:747–751. doi: 10.1136/bjism.2004.017236.
- F. M. Impellizzeri., Æ. T. (2007). *Level ground and uphill cycling ability in elite female mountain bikers and road cyclists*. Eur J Appl Physiol (2008) 102:335–341 DOI 10.1007/s00421-007-0590-9.
- G. Tenenbaum, R. C. (2007). *Handbook of sport psychology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Guardian.co.uk. (7. 8 2012). *Guardian* . Haettu 6. 10 2012 osoitteesta <https://docs.google.com/spreadsheet/lv?key=0AonYZs4MzlZbdHJ2TjFrNTNEVURFWkxtdHl6bm50YIE&type=view&gid=0&f=true&colid0=6&filterstr0=M&colid1=13&filterstr1=Cycling%20-%20Mountain%20Bike&sortcolid=-1&sortasc=true&rowsperpage=250>
- J. L. Reeves, G. T. (2007). *Choking in front of the goal: The Effects of Self-Consciousness Training*. West Virginia: International Journal of Sport and Exercise Psychology5. 3 (Sep 2007): 240-254.
- K. L. Keskinen, K. H. (2004). *Kuntotestauksen käsikirja*. Helsinki: Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 156.

- Kärmeniemi, M. (2012). *Valmentaminen ammattina Suomessa 2012*. Jyväskylä: Suomen valmentajat ry, Suomen ammattivalmentajat ry, Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus.
- L. M. Yamamoto, R. M. (2008). *The effects of resistance training on endurance distance running performance among highly trained runners: a systematic review*. Connecticut: J Strength Cond Res 22(6): 2036–2044, 2008.
- Maastojaosto, S. (22. 03 2012). *1.Maastomaajoukkueen ryhmäjako 2012*.(Suomen Pyöräilyunioni ry) Haettu 3. 11 2012 osoitteesta http://maastopyoraily.files.wordpress.com/2012/03/maaston_maajoukkueryhmc3a4t_ja_arvokilpailukriteerit_2012.pdf
- Mäkinen, K. (22. 07 2012). *Pyöräilyn tulospalvelu*. Haettu 03. 11 2012 osoitteesta http://www.kotiposti.net/xkarim/SAAPUNEET/tulokset_2012/kouvola_22.07.htm
- Mäkinen, K. (10. 10 2012). *XCO- lopputulokset*. Haettu 03. 11 2012 osoitteesta http://www.kotiposti.net/xkarim/cup_pisteet/2012/xco_maastocup_2012.htm
- Marcora, F. M. (2007). *The Physiology of mountainbiking*. Sports Med 2007;37 (1) 59-71.
- Martin, S. T. (1998). *An integrative psychoeducational approach to sport psychology consulting. A case study*. International Journal of Sport Psychology Volume 29, Issue 2, April 1998, Pages 170-186.
- P. Holm, A. S. (2004). *Endurance training of respiratory muscles improves cycling performance in fit young cyclists*. BMC Physiology 2004, 4:9.

- P.O. Åstrand, R. S. (2000). *Endurance in sport*. An International Olympic committee medical commission publication.
- Padilla, I. M. (2001). *Physiological and Performance Characteristics of Male Professional road cyclists*. *Sports Med* 2001; 31 (7): 479-487.
- Raedeke, T. D. (2001). *Development and preliminary validation of an athlete burnout measure*. *East Carolina: Journal of Sport & Exercise Psychology* vol. 23, no. 4 (Dec 2001), p. 281 .
- Salmela, D. B. (2002). *The Development and Maintenance of Expert Athletic Performance: Perceptions of World and Olympic Champions*. Ottawa: *Journal of applied sport psychology*.
- Sarabon, B. F. (2010). *Biomechanics of Cycling*. *Sport Science Review*, Vol. XIX, No. 1-2, April 2010.
- Šarabon, B. F. (2012). *Biomechanics and Energetics of Uphill Cycling: A Review*. *Kinesiology* 44(2012) 1:5-17.
- Singer, R. (1988). *Strategies and metastrategies in learning and performing self- paced athletic skills*. *Sport Psychologist*, 8, 305-318.
- SPU, S. P. (2012). *Suomen Pyöräilyunioni* . (SPU) Haettu 03. 11 2012 osoitteesta http://www.pyoraily.fi/suomen_pyorailyunioni/
- Sunde, A. S. (2010). *Maximal Strength Training Improves Cycling Economy in Cometitive Cyclists*. *Journal of Strength and Conditioning Research*; Aug 2010; 24, 8; ProQuest Central pg. 2157.

- T. L. Stoggl, E. M. (2009). *Kinematic Determinants and Physiological Response of Cross-Country Skiing at Maximal Speed*. Salzburg: Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 41, No. 7, pp. 1476–1487, 2009.
- UCI. (2012). *2012 UCI Mountain Bike Calendar*. Haettu 6. 10 2012 osoitteesta <http://www.uci.ch/templates/BUILTIN-NOFRAMES/Template3/layout.asp?MenuId=MTUyMjU&LangId=1#>
- UCI. (5. 10 2012). *UCI, Rules, mountainbiking*. Haettu 5. 10 2012 osoitteesta <http://www.uci.ch/Modules/BUILTIN/getObject.asp?MenuId=MTkzNg&ObjTypeCode=FILE&type=FILE&id=34424&LangId=1>