

**PITKIEN KESTÄVYYSJUOKSUMATKOJEN LAJIANALYYSI
JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI 10 000 METRIN
NAISJUOKSIJALLA**

Ida Heikura

Seminaarityö
Valmennus- ja testausoppi
LBIA016
Syksy 2012
Liikuntabiologian laitos
Jyväskylän yliopisto
Työn ohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Heikura Ida. 2012. Pitkien kestävyysjuoksumatkojen lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi 10 000 metrin naisjuoksijalla. Seminaarityö. Valmennus- ja testausopin jatkokurssi II, LBIA016. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 80 s.

Kestävyysjuoksulla tarkoitetaan matkoja 1 500 metristä aina maratoniin asti. Menestyminen maailman kirkkaimman kärjen tuntumassa vaatii urheilijalta nykyisin paljon: on oltava riittävän paljon sekä nopeutta että kestävyyttä. Tämän työn tarkoitus on tehdä lajiansalyysi pitkistä kestävyysjuoksumatkoista sekä suunnitella 10 000 metrin naiskestävyysjuoksijan harjoittelun ohjelmointi.

Biomekaniikka. Liikkeenä juoksu jaetaan askelsykleihin. Yksi sykli kestää yhden jalan askelkontaktivaiheesta saman jalan seuraavaan askelkontaktiin. Askelkontaktivaihe käsittää noin 30 % askelsyklistä, loput 70 % kuluu ilmentovaiheeseen. Juoksuvauhti kasvaa ensin askelpituutta lisäämällä ja lopuksi myös askeltiheyttä kasvattamalla. Askelpituus on keskimäärin 2.25 m ja askeltiheys 3.50 Hz vauhdilla 8 m / s. Valtaosa juoksijoista askeltaa kantapäätä edellä. Kuitenkin askeltapa vaihtelee jopa samalla henkilöllä riippuen muun muassa juoksuvauhdista ja -alustasta. Kanta-askellus on tutkimusten mukaan kuluttavampi tapa juosta, ja se aiheuttaa ainakin osalle juoksijoista enemmän vammoja kuin tasajalka- tai päkiäaskellus. Juostessa jalan lihasjänneksiköt varastoivat elastista energiaa askelkontaktivaiheen alussa ja vapauttavat tämän energian ponnistusvaiheessa. Kyseessä on venymislyhenemissykli, jonka ansiosta jalan jänteet toimivat jousen tavoin ja siten tekevät liikkumisesta sulavaa ja taloudellista. Hyvä juoksutekniikka mahdollistaa tehokkaan ja nopean liikkumisen pienemmällä energiankulutuksella. Tärkeintä juoksutekniikan kannalta on oikeanlainen juoksuasento, mikä tarkoittaa turhien sivuttaissuuntaisten liikkeiden välttämistä ja lantion pitämistä ylhäällä.

Fysiologia. Kestävyysuorituskyky on riippuvainen elimistön kyvystä muodostaa energiaa hapen avulla. Maksimaalinen hapenotto- ja laktaattikyky, suorituksen taloudellisuus ja voimantuotto-ominaisuudet vaikuttavat keskeisesti menestykseen kestävyysurheilussa. Pitkillä kestävyysmatkoilla (10 000 m ja maraton) valtaosa energiasta tuotetaan aerobisesti. Suorituksen teho vaikuttaa siihen, missä suhteessa hiilihydraatteja ja rasvoja käytetään energiaksi. Tehon kasvaessa rasvojen osuus vähenee ja hiilihydraattien osuus vastaavasti kasvaa. Glykokeenivarastojen riittävyys on haaste lähinnä maratonin loppupuolella ja tällöin energian loppuminen hidastaa vauhtia ja siirtää energiantuotantoa rasvojen hapetuksen puolelle, jos lisäenergiaa ei ole saatavilla. Maksimaaliseen hapenotto- ja laktaattikykyyn vaikuttaa ensisijaisesti sydämen iskutilavuus sekä lisäksi syke ja valtimon ja laskimon happipitoisuuksien. Taloudellisuus tarkoittaa hapenkulutusta tiettyä vauhtia kohden ja sen on todettu olevan keskeinen tekijä kestävyysjuoksussa menestymisen kannalta. Samantasoiset juoksijat saattavat erota suorituskyvyltään huomattavan paljon toisistaan juuri taloudellisuudessa piilevien eroavaisuuksien takia. Kestävyysurjoittelun seurauksena hengitys- ja verenkiertoelimistö sekä hermo-lihasjärjestelmä mukautuvat rasitukseen monin eri tavoin, esimerkiksi sydämen vasemman kammion hypertrofian ja lisääntyneen lihasten kapillarisaation keinoin.

Naiskestävyysjuoksija maailman huipulla. Maailman huipulla kestävyysjuoksua hallitsevat afrikkalaiset niin miesten kuin naistenkin puolella. Tosin naisissa myös esimerkiksi amerikkalaiset ja venäläiset juoksijat ovat murtautuneet lähemmäksi kirkkainta kärkeä. Kansainvälisen tason naiskestävyysjuoksija on ruumiinrakenteeltaan pieni ja kevyt. Naisjuoksijoiden rasvaprocentti on keskimäärin 14.3 ± 3.3 %, pituus 161.0 ± 4.0 cm ja paino 47.2 ± 4.6 kg. Lisäksi huippujuoksijoiden VO_{2max} on 67.1 ± 4.2 ml / kg / min, selvästi heikomman tason urheilijoita korkeampi. Maratonin maailmanennätysnaisen Paula Radcliffen VO_{2max} on ollut uran loppuvuosina 72 ml / kg / min paikkeilla. Radcliffen suorituskyky on kuitenkin parantunut taloudellisuudessa tapahtuneen kehityksen myötä.

Naiskestävyysjuoksijan harjoittelu. Kun tähtäimenä on kansainvälinen menestys kestävyysjuoksussa, vaaditaan urheilijalta jopa kymmenen vuotta päämäärätietoista harjoittelua. Juoksijat harjoittelevat määrällisesti paljon, laadusta tinkimättä. Paula Radcliffe harjoittelee juosten jopa 250 km viikossa, suomalainen kestmomenestyjä Annemari Sandell-Hyvärinen puolestaan harjoitteli aktiivivuosinaan noin 160 km viikossa. Harjoitusmenetelmät pitävät sisällään niin tasavauhtisen peruskestävyys-, vauhtikestävyys- ja maksimikestävyysharjoittelun kuin intervallit. Lisäksi juoksijan vuosiohjelmassa on mäkijuoksua sekä nopeus- ja voimaharjoittelua. Harjoittelussa on tärkeää sekä määrän että tehon oikea suhde. Kestävyysjuoksijalle suositellaan niin kutsuttua polarisoitua mallia, jossa 75 % harjoittelusta suoritetaan alle aerobisen kynnyksen olevalla tasolla, 20 % yli anaerobisen kynnyksen ja loput, alle 5 %, kynnysten välisellä alueella. Mallin merkitystä tulisikin korostaa suomalaisessa kestävyysjuoksuvalmennuksessa aiempaa enemmän. Vuoristoharjoittelusta saadaan parhain hyöty silloin, kun korkealle mennään terveenä ja riittävän hyvässä kunnossa. Sopiva korkeus vuoristoharjoittelulle on noin 2 000 – 2 500 m.

Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa. Kestävyysjuoksu elää Suomessa edelleen, vaikkakin heikompana kuin esimerkiksi loistovuosina 1970-luvulla. Juoksumenestyksen ja esikuvien puute saattaa vaikeuttaa lasten ja nuorten saamista lajin pariin. Suomen Urheiluliiton maajoukkueessa on mukana kestävyysjuoksijoita ja lisäksi naisten ja tyttöjen yleisurheilua pyritään tukemaan erillisen ohjelman avulla. Tulevaisuuden keskeinen haaste on ammattivalmennuksen lisääminen yleisurheilun parissa.

Valmennuksen ohjelmointi. Harjoittelun tulisi perustua suunnitelmaan, jossa on huomioitu niin päivä- kuin viikkokohtainenkin jaksottaminen. Riittävän suuri kuormitus saa aikaan superkompensaation, jonka seurauksena kunto kehittyy. Harjoittelun rytmitys perustuu harjoitusvuoden jakamiseen harjoituskausiksi, jotka edelleen jaetaan viikkojaksoihin. Harjoituskaudet kestävyysjuoksijalla ovat esimerkiksi peruskuntokausi I, peruskuntokausi II, kilpailuun valmistava kausi, kilpailukausi ja ylimenokausi. Viikkotasolla yleistä on käyttää rytmitystä 3 : 1 tai 2 : 1. Jokaisella kaudella on omat painopisteensä, joita pyritään kehittämään, sillä liika monotonisuus taannuttaa kehityksen nopeasti. Kestävyysjuoksijalle tärkeitä testejä ovat suora maksimaalinen hapenottokyvyn testi, submaksimaaliset testit ja voimantuoton testit. Veriarvoista hemoglobiinin ja rautavarastojen seuranta on aivan olennainen asia harjoittelun onnistumisen kannalta. Riittävän levon huomiominen päiväkohtaisella tasolla on myös tärkeää, sillä ilman palautumista ei kehitystäkään voi odottaa. Lihashuolto on tärkeää vammojen ehkäisemisen ja palautumisen käynnistämisen kannalta. Palautumisen

seurannassa hyvänä välineenä toimivat harjoituspäiväkirjat ja sykkeen sekä sykevaihtelun mittaaminen.

Ravitsemus. Kestävyysurheilijan ravitsemus ei poikkea periaatteiltaan kovin paljoa tavallisen väestön suosituksista. Juoksijan tulisi kuitenkin huomioida riittävä energiansaanti ja perustaa ravintonsa laadukkaan perusruoan pohjalle. Tärkeää on muistaa syödä tasaisin väliajoin ja varmistaa etenkin hiilihydraattien riittävä saanti (kovaa harjoittelevilla 8 – 10 g / kg / vrk). Proteiinin ja rasvan osuudet tulisi pyrkiä optimoimaan. Välittömässä palautumisvaiheessa hiilihydraatteja ja proteiineja (esim. suhteessa 3:1) on todettu hyväksi käytännöksi. Pitkäkestoisen suorituksen aikana lisäenergian ja nesteen nauttiminen viivästyttävät väsymystä ja ylläpitävät suorituskykyä tehokkaasti.

Avainsanat: kestävyysjuoksu, juoksuharjoittelu, kestävyysharjoittelu, valmennuksen ohjelmointi, naisjuoksija

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO	6
2 LAJIN OMINAISPIIRTEET	8
2.1 Biomekaniikka	9
2.1.1 Juoksuaskel	10
2.1.2 Juoksutekniikka.....	12
2.2 Fysiologia.....	13
2.2.1 Energiantuottojärjestelmät	14
2.2.2 Maksimaalinen hapenottokyky	16
2.2.3 Taloudellisuus	17
2.2.4 Kestävyysharjoittelun aikaansaamat sopeutumismekanismit	19
2.2.5 Väsymys ja ympäristötekijät	20
2.3 Kestävyyssuokijan psyykkiset ominaisuudet.....	21
3 KESTÄVYYSJUOKSIJA HUIPPU-URHEILIJANA.....	24
4 KESTÄVYYSJUOKSIJAN HARJOITTELU	27
4.1 Tie huipulle	27
4.1.1 Huippumaratoonari - Paula Radcliffe	28
4.1.2 Monipuolinen lahjakkuus - Annemari Sandell-Hyvärinen	29
4.2 Harjoitusmenetelmät	33
4.3 Vuoristoharjoittelu	38
5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA	41
6 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI.....	44
6.1 Urheilijaesittely	44
6.2 Ohjelmointi harjoituskaudella.....	45
6.2.1 Harjoittelun rytmitys	45
6.2.2 Harjoituskauden esimerkkiviikko ja –vuorokausi.....	51
6.2.4 Testaus	53
6.3 Ohjelmointi kilpailukaudella.....	55
6.3.1 Harjoittelun rytmitys	56
6.3.2 Kilpailukauden esimerkkiviikko ja –vuorokausi	56

6.3.3 Kilpailun jälkeiset kolme vuorokautta	58
6.4 Palautuminen.....	59
6.4.1 Lihashuolto.....	59
6.4.2 Sykevälivaihtelu ja mielialaan perustuvat havainnot.....	61
6.5 Kestävyyssuoksijan ravitseminen	63
7 POHDINTA	71
LÄHTEET	74

1 JOHDANTO

Suomalaisella kestävyysjuoksulla on pitkät perinteet. Hannes Kolehmainen ja Paavo Nurmen aikoina 1920-luvulla laji kukoisti ja maailmanluokan juoksijoita oli maassamme runsaasti. Myöhemmin muun muassa Ville Ritola, Juha Väätäinen, Pekka Vasala ja Lasse Virén juoksivat kukin omalla tavallaan suomalaisten sydämiin. 1970-luvun jälkeen juoksuinnostus on hieman laantunut, ja uudet trendilajit ovat paikoin syrjäyttäneet perinteikkäitä lajeja etenkin suurkaupungeissa. Kestävyysjuoksukulttuuri elää kuitenkin edelleen, vaikkakin pienemmällä liekillä kuin mahtivuosinaan. Viimeisen kahden vuosikymmenen ajan Suomen mainetta kestävyysjuoksussa ovat pitäneet yllä muun muassa Annemari Sandell, Janne Holmén ja Jukka Keskisalo. Huippuvuosien tasosta on kuitenkin jääty huolestuttavan paljon, tai toisin sanoen, muu maailma – afrikkalaiset etunenässä – on mennyt ohi.

Kestävyysjuoksusta puhuttaessa viitataan useimmiten matkoihin 1500 metrin juoksun ja maratonin välillä. 1500 m – 5000 m luetaan keskimatkoihin kuuluviksi, kun taas 10000 m ja sitä pidemmät matkat pitkiin kestävyysmatkoihin. Maratonia pidemmät matkat (ultrajuoksu) ovat myös nostaneet suosiotaan viime vuosina. Maratonia kutsutaan toisinaan myös kestävyysjuoksun kuninkuuslajiksi, eikä suotta: 42.195 kilometrin taittaminen anaerobisen kynnyksen tuntumassa vaatii urheilijalta monia ominaisuuksia. 10 000 metriä on puolestaan nimitetty ratamatkojen ehdottomaksi kuninkuusmatkaksi. Menestyminen pisimmillä juoksumatkoilla vaatii tänä päivänä äärimmäistä kestävyyttä sekä riittävästi nopeutta, joten helpolla ei arvokilpailumenestys tule. Huippujuoksijat eroavat keskinkertaisista juoksijoista muun muassa biomekaanisten, fysiologisten ja psyykkisten ominaisuuksiensa osalta.

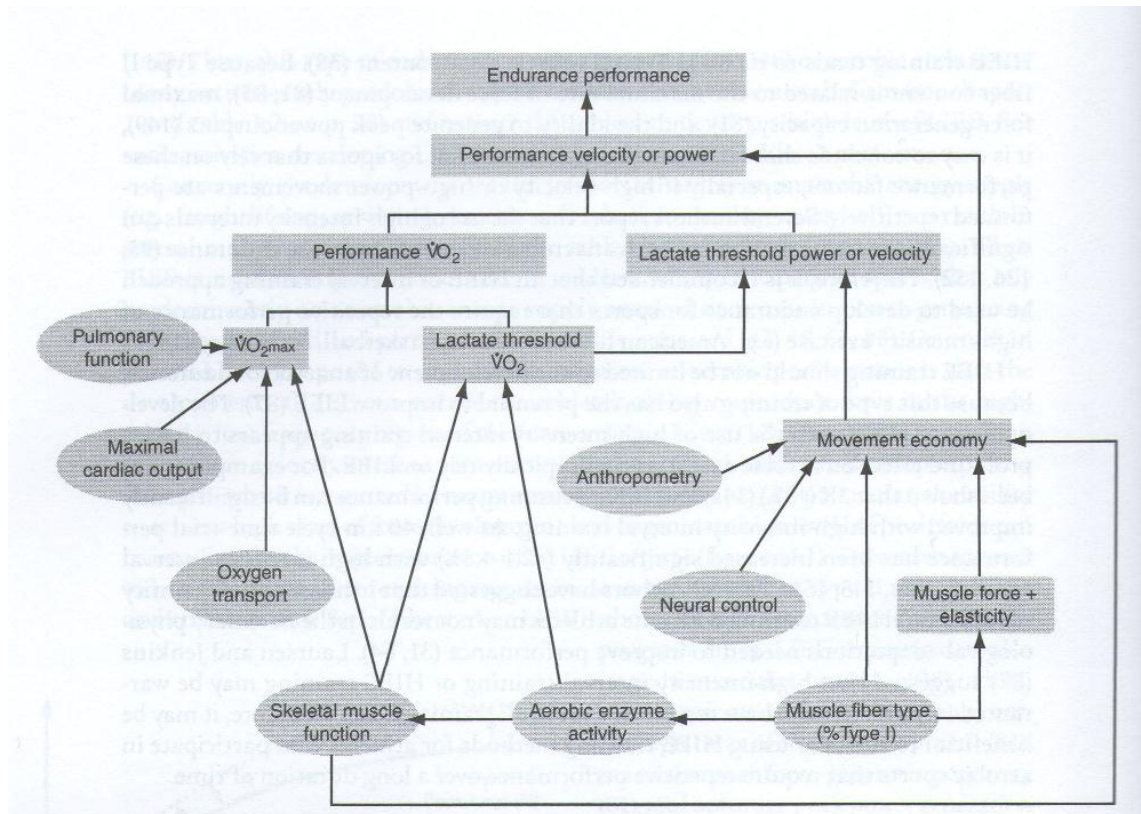
Tässä seminaarityössä luodaan katsaus kestävyysjuoksun biomekaanisiin, fysiologisiin ja psykologisiin tekijöihin. Lisäksi käydään läpi kestävyysjuoksuharjoittelun pääpiirteitä aina vuoristoharjoittelua myöten. Työ painottuu pitkiin juoksumatkoihin (10 000 m ja maraton) ja siihen, mitä huippukestävyysjuoksijaksi tuleminen vaatii urheilijalta ja tämän ympäristöltä. Kestävyysjuoksuharjoittelua ja juoksijalta vaadittavia ominaisuuksia pohditaan naisurheilijan näkökulmasta käsin, esimerkkeinä Annemari

Sandell-Hyvärinen ja Paula Radcliffe. Lajianalyysissä pureudutaan kestävyysjuoksun saloihin ja valmennuksen ohjelmoinnissa käydään konkreettisemmalla tasolla läpi 10 000 metrin juoksijan harjoittelun ja kilpailun ohjelmointia sekä niihin läheisesti liittyviä tukitoimia kuten lihashuoltoa ja ravitsemusta.

2 LAJIN OMINAISPIIRTEET

Kestävyysjuoksu maailman kirkkaimman kärjen tuntumassa on tänä päivänä erittäin haastavaa. Ei riitä, että jaksaa juosta pitkään, vaan on oltava myös tarpeeksi nopea. Miesten maailmanennätyksen juossut kenialainen Patrick Makau käytti maratoniin aikaa 2.03.38 (2011), mikä tarkoittaa, että hän juoksi jokaisen sadan metrin pätkän 18.4 sekuntiin. Tavallisella kuntoilijalla riittää tekemistä yhdenkin satasen juoksemisessa tuohon aikaan, joten on sanomattakin selvää, että saavutus on huikea. Naisten niin ikään kovatasoista maailmanennätystä (2.15.25, 2003) pitää nimissään Ison-Britannian Paula Radcliffe. Radcliffen uskomaton ennätysvauhti käsittää 421 kertaa 100 m aikaan 19.3 sekuntia. Vaikka kestävyysjuoksu onkin alkujaan ollut hitaampien ja kestävämpien juoksijoiden laji, on siinä menestyminen nykyisin vaikeaa ilman riittävän suurta nopeusreservää.

Myöskään 10 000 metrillä ei ole mahdollista kilpailla huipputasolla ilman kykyä juosta kovaa. Radalla 10 000 metrillä jokainen 100 m pitää pystyä juoksemaan miehillä 15.7 sekuntiin ja naisilla 17.7 sekuntiin jos haluaa tosissaan taistella palkintopallisijoituksista. Lisäksi ilman suhteellisen suurta hapenottokykyä ja taloudellista juoksutekniikkaa ei menestyminen ole mahdollista. Myös ruumiinrakenne ja psykologiset tekijät sekä harjoitteluympäristö ja mahdollisuudet omistautua lajille vaikuttavat siihen, kenestä tulee lajin ehdoton huippu ja kuka puolestaan jää kansallisen tason juoksijaksi. Bompan ja Haffin (Bompa & Haff 2009, 290) kaavio seuraavalla sivulla havainnollistaa mainiosti, mitkä kaikki tekijät vaikuttavat kestävyysurheilusuoritukseen (Kuva 1). Lajissa menestyäkseen urheilijan tulisikin olla lahjakas ja tämän lisäksi harjoitella pitkäjänteisesti useita vuosia.



KUVA 1. Fysiologisten ominaisuuksien yhteys suorituskykyyn kestävyysurheilussa. Aerobinen kunto on niin hengitys- ja verenkiertoelimistön kuin hermo-lihasjärjestelmänkin saumattoman yhteistoiminnan lopputulos. (Bompa & Haff 2009, 290.)

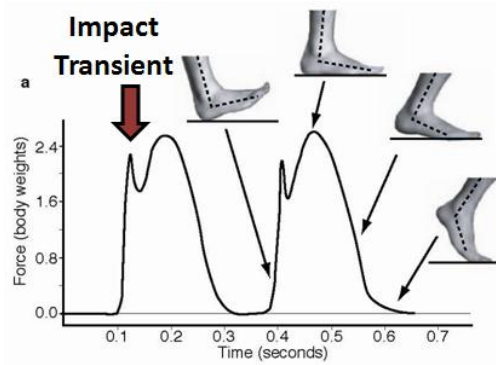
2.1 Biomekaniikka

Juoksu on ihmiselle luonnollinen tapa liikkua. Ihminen on liikkunut jalan, kävellen tai juosten jo miljoonien vuosien ajan. Juoksussa hyödynnetään jalan massa-jousirakennetta, jolloin elastisen energian varastoituminen jänteisiin edesauttaa ponnistusvaiheessa liikkumista eteen ja ylöspäin. Ihmisen ruumiinrakenne soveltuu hyvin juoksemiseen: iso pakaralihas, kapea lantio sekä liikkuva rintakehä kaikki mahdollistavat vaivattoman ja tehokkaan liikkumisen juosten. (Lieberman & Bramble 2007.)

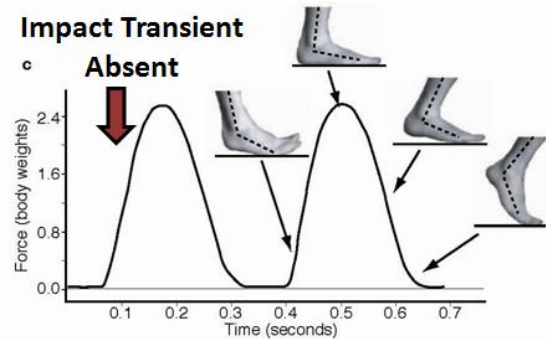
2.1.1 Juoksuaskel

Askelsykli. Juoksu voidaan jakaa askelsykleihin. Yksi sykli kattaa ajan yhden jalan askelkontaktista aina saman jalan toiseen askelkontaktiin asti. Ilmalentovaiheen aikana molemmat jalat ovat hetkellisesti irti maasta (*engl. double float*), mikä erottaakin juoksun kävelystä. (Novacheck 1998.) Juoksussa askelkontaktivaihe kestää noin 30 % koko askelsyklin ajasta, loput 70 % kuluu ilmalentoon. Juoksuaskeleen kesto lyhenee juoksuvauhdin koventuessa johtuen lähinnä askelkontaktin lyhenemisestä. Juoksuvauhti on kahden tekijän summa. Siihen vaikuttavat hitaammilla vauhdeilla lähinnä askelpituus ja myöhemmin askeltiheys. Askeleen pidentyessä vauhti kasvaa noin 8 m / s tasolle, jonka jälkeen askeltiheyttä muuttamalla on vauhtia mahdollista lisätä edelleen. Tässäkin on tosin paljon yksilöllistä vaihtelua, ja jokainen juoksija saavuttaakin haluamansa vauhdin omanlaisellaan askelpituuden ja –tiheyden yhdistelmällä. Vauhdilla 8 m / s on havaittu, että askelpituus on keskimäärin 2.25 m ja askeltiheys 3.50 Hz. Askelpituuden muutos vaatii vähemmän energiaa verrattuna tiheämmin askeltamiseen, mikä saattaakin selittää sen, että juoksijat useimmiten pidentävät ensin askeltaan ja vasta myöhemmin askeltiheyttään. (Enoka 2002, 179-181.)

Kanta- vai päkiäaskel?. Juoksuaskel vaihtelee yksilöllisesti, jopa niin, että samalla juoksijalla askel voi olla erilainen riippuen muun muassa juoksuvauhdista, maastosta, väsymystilasta ja jalkineesta. Kanta-askel (Kuva 2) on tyypillinen nykyajan juoksijoille, ja sen uskotaan johtuvan paljolti siitä, että hyvin vaimennetut juoksukengät sallivat kantapää edellä astumisen ilman suuria reaktiovoimia. Ennen 1970 - luvun vallankumousta juoksukenkäteollisuudessa ihmiset juoksivat paljain jaloin tai vain hyvin ohutpohjaisilla jalkineilla, jolloin iskunvaimennus oli sen verran olematonta, että kantapää edellä astuminen olisi ollut liian kivuliasta. Myöhemmin, paksupohjaisten kenkien tultua markkinoille, on kanta-askellus ollut mahdollista hyvän vaimennuksen ansiosta. (Dauod ym. 2012.) Maratoonareita tutkittaessa on havaittu, että jopa yli 90 % astuu kantapää edellä, ja sama pätee tutkijoiden mukaan myös keski- ja pitkän matkan ratajuoksijoihin. On myös huomattu, että huippujuoksijat juoksevat enemmän päkiäaskeleella (Kuva 3) verrattuna huonompiin juoksijoihin, mikä saattaakin olla yhteydessä sekä urheilijan suorituskyvyn tasoon että vamma-alttiuteen. (Kasmer ym. 2012.)



KUVA 2. Kantapää edellä astuttaessa jalkaan kohdistuu huomattavan suuri voima törmäysvaiheessa. (Lieberman 2012.)



KUVA 3. Päkiäaskeltajalla jalan elastiset rakenteet vaimentavat törmäystä, jolloin kanta-askelen kaltaisia voimia ei synny. (Lieberman 2012.)

Lihasakiivisuus ja törmäysvoimat. Suurimmat lihasaktiivisuuden tasot ja nivelmomentit on havaittu juuri ennen askelkontaktin alkua ja välittömästi sen jälkeen. Tuolloin lihasten oikea-aikainen supistuminen on ilmeisesti tärkeämpää kuin ponnistusvaiheessa. Jalka ja juoksualusta kohdistavat toisiinsa yhtä suuren ja käänteisen voiman, jota kutsutaan törmäysvoimaksi (*engl. ground reaction force*). Törmäysvoiman suuruuteen vaikuttavat juoksijan massakeskipisteen sijainti ja kiihtyvyys. (Novacheck 1998.) Myös askeltekniikka vaikuttaa paljon siihen, millaisia voimia juoksijan jalkoihin kohdistuu. Kanta-askelluksessa jalka osuu maahan polvi-lantio-linjan etupuolella, polvi lähes ojennettuna ja nilkka koukistettuna. Tämä aiheuttaa nopean, voimakkaan impulssin kontaktivaiheen alussa. Mitä voimakkaampi impulssi on, sitä suurempia kehoon kohdistuvat reaktiovoimatkin ovat. Päkiäaskeltajalla puolestaan on maahan tullessaan polvi koukistettuna ja nilkka ojennuksessa. Jalka koskettaa maata neljännen ja viidennen jalkapöydän luun kohdalla, eli siis päkiällä. Päkiäaskeltajalla nilkka ja polvi myötäilevät liikkeen mukana, jolloin kanta-askellukselle tyypillistä impulssiäikää ei synny lainkaan. Päkiäaskeltajan nilkassa tapahtuu enemmän liikettä kuin kanta-askelluksessa, kantapäävoittoisasti juoksevilla liike sen sijaan tapahtuu nilkan sijasta polvinivelessä ja lantiossa. (Daoud ym. 2012.)

Venymis-lyhenemissykli. Juoksun tukivaiheessa lihas ensin törmäyksessä pitenee eli toimii eksentrisesti ja heti perään työnnössä supistuu konsentrisesti. Tätä kutsutaan venymis-lyhenemissykliksi (*engl. stretch-shortening cycle, SSC*) ja sen on havaittu olevan eduksi juoksijalle. (Williams 2007.) Lihäsjänneksiköt varastoivat itseensä

energiaa eksentrisessä vaiheessa ja vapauttavat varastoenergian konsentrisessä vaiheessa. Jänteet toimivat ikään kuin jousina, joiden ansiosta juokseminen on ihmiselle niin luonnollinen ja vaivaton liikkumismuoto. (Novacheck 1998.) Tärkeimmät jänteet juoksuaskeleen kannalta ovat akillesjänne ja IT – jänne (tractus iliotibialis eli suoliluu-säärijänne), joiden molempien tehtävänä on varastoida ja vapauttaa elastista energiaa askelsyklin eri vaiheissa. (Lieberman & Bramble 2007).

Keskeiset lihakset. Juoksijan lihaksiston keskeisimmät palaset ovat etu- ja takareiden lihakset, pakaralihakset, lantion lihakset sekä nilkan ja pohkeen lihakset. Näistä etenkin hamstring-ryhmän lihakset ja iso pakaralihas toimivat voimakkaasti lantiota ojentaen ja sillä tavoin edesauttavat kehon liikuttamisessa eteenpäin. (Novacheck 1998.)

2.1.2 Juoksutekniikka

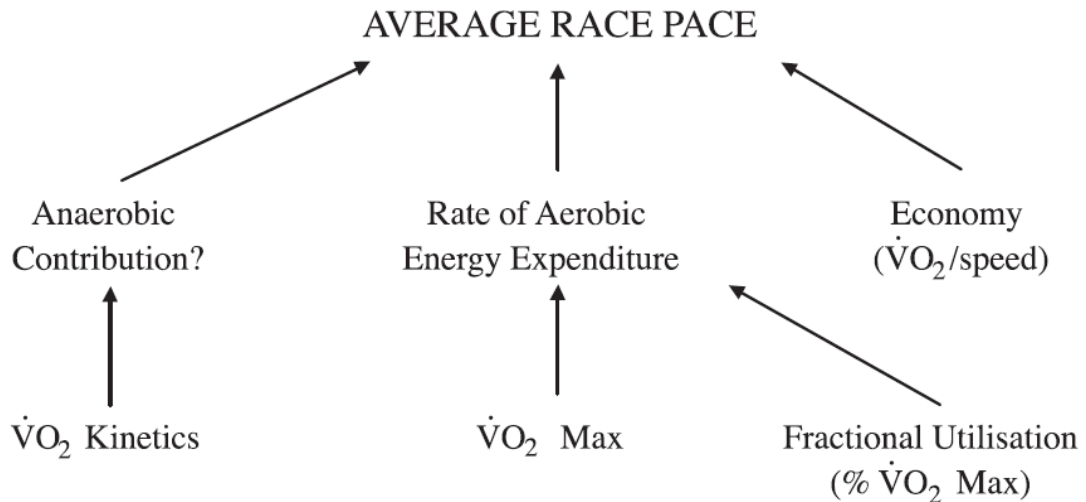
Hyvä juoksutekniikka mahdollistaa liikkumisen taloudellisesti ja vaivattomasti. Juoksutekniikkaan kannattaa panostaa, sillä se tuo etuja niin harjoittelussa kuin kilpailuissakin. Oikeanlainen juoksutekniikka ehkäisee vammojen syntymistä ja mahdollistaa nopean vauhdin pienemmällä energiankulutuksella.

Hyvä juoksuasento on kaikki kaikessa. Vartalon kuuluisi olla pystyssä tai lievässä etunojassa, pää suorassa linjassa vartalon jatkona ja kasvion lihakset rentoina. Kädet antavat juoksulle rytmin. Käsiä tulisi pitää noin 90 asteen kulmassa vartalon sivuilla, ja käsien huitomista poikittain tulisi välttää, sillä tämä tuhlaa energiaa ja saattaa heiluttaa kehoa puolelta toiselle. Monen juoksijan virhe on edetä niin sanotusti istuvassa asennossa, lantio ”alhaalla”. Lantion asentoon tulisikin kiinnittää erityistä huomiota, sillä se määrää paljolti sen, kuinka sujuvaa juokseminen on. Lisäksi jalkaterien tulisi osoittaa suoraan eteenpäin ja jalan olisi hyvä tulla maahan lähes vartalon painopisteen alla, mikä vähentää jarruttavaa liikettä ja mahdollistaa vaivattoman etenemisen. (Sinkkonen 2000, 35-36.) Nilkkojen tehokas käyttö on myös tärkeää, ja juoksijan tulisikin muistaa jokaisella askeleella ojentaa nilkka kunnolla ja rullata askel päkiän ja varpaiden kautta. Tärkeää olisi kaiken kaikkiaan pitää mahdollisimman rento mutta samalla ryhdikäs asento, siten, ettei turhia tai ”ylimääräisiä” lihaksia jännitettäisi.

Juoksutekniikka riippuu myös hieman siitä, onko kyseessä maileri vaiko pitkän matkan juoksija. Hyvänä esimerkkinä ovat takavuosien kahden suomalaisen huippujuoksijan varsin erilaiset juoksutekniikat. Lasse Virénin matala askellus lievässä etunojassa on ihanteellinen juoksutapa 5000 m – maratonmatkoilla. Virén juoksi kädet vakiokulmassa (90°) ja hänen askeleensa kulki päkiän kautta kantapäälle. Pekka Vasalan juoksu taas on ominaista keskimatkojen juoksijoille. Vasalan käsien liikerata juoksun aikana oli laaja ja hän juoksi lähes pystysuorassa asennossa. Lisäksi Vasalan askel oli laaja ja ponnistus perusteellinen, jalka tuli maahan päkiälle ja pysyi myös koko askeleen ajan päkiällä, jolloin kantakosketus jäi kokonaan pois. (Sinkkonen 2000, 41-43.)

2.2 Fysiologia

Kestävyys tarkoittaa kykyä ylläpitää tiettyä vauhtia tai työtehoa mahdollisimman pitkään. Suurin osa energiasta tulee oksidatiivisen aineenvaihdunnan kautta suorituksissa, joiden kesto ylittää 60 – 120 s. Kestävyysurheilusuoritus on siten ratkaisevasti riippuvainen adenosinitrifosfaatin (ATP) aerobisesta uudelleenmuodostuksesta. Kestävyysjuoksussa kilpailumatkat ulottuvat aina 1500 metristä jopa monen sadan kilometrin ultrasuorituksiin. Keskimatkoilla (1500m - 5000m) suorituskykyyn vaikuttavat anaerobinen teho ja kapasiteetti, pidemmällä matkoilla (10000m - maraton) taas energian saatavuus ja tehokas hyväksikäyttö sekä kehon lämpötilan kontrollointi ratkaisee voittajan. Kuvassa 4 on esitetty keskeisiä kestävyysuorituksen vaikuttavia tekijöitä. Se, kuinka kauan oksidatiivista metaboliaa voidaan ylläpitää, maksimaalinen hapenottoikyky (VO_{2max}) ja se osa maksimaalisesta hapenottoikyvystä jolla suoritusta on mahdollista jatkaa (% VO_{2max}) liittyvät kaikki läheisesti kestävyysurheilussa pärjäämiseen. Lisäksi taloudellisuus vaikuttaa siihen nopeuteen, jolla urheilija kykenee edellä mainittujen fysiologisten tekijöiden sallimissa rajoissa juoksemaan. (Jones 2006.)



KUVA 4. Kestävyydsjuoksuun vaikuttavat muutkin tekijät kuin $\dot{V}O_{2max}$. (Jones 2006.)

2.2.1 Energiantuottojärjestelmät

Huippumaratoonarit selviytyvät urakastaan alle kahden ja puolen tunnin ja 10 000 metrin juoksijat keskimäärin puolessa tunnissa. Kun 10 000 metrin juoksun aikana keskimäärin 97 % energiasta tuotetaan aerobisen glykolyysin ja 3 % anaerobisen glykolyysin avulla, saadaan maratonilla suurin osa (75 %) energiasta aerobisesta glykolyysistä ja loput (25 %) veren glukoosista ja triglyserideistä. (McArdle ym. 2010, 162-177.) Anaerobisen ja aerobisen energiantuoton suhde on kuitenkin yksilöllinen ja siihen vaikuttavat muun muassa lihassolujakauma, harjoittelutausta ja suorituksen teho sekä kesto. Pitkänkin suorituksen alussa energiaa tuotetaan hetken aikaa anaerobisesti, sillä aerobisella energiantuotolla kuluu muutamia minutteja suorituksen vaatiman steady state -tilan saavuttamiseen. (Nummela 2007.)

Suorituksen teho vaikuttaa käytettävään polttoaineseokseen. Kilpailutilanteissa tehot ovat kuitenkin lähes poikkeuksetta sen verran kovia, että pääasiallinen energianlähde ovat hiilihydraatit lihasten glykokeenin ja veren glukoosin muodossa. Myös maksan glykokeenin ja rasvavarastojen triglyseridien osuus energiantuotannosta kasvaa etenkin suorituksen loppuvaiheessa lihasglykokeenin ehtyessä. (Nummela 2007.) Nopeimmilla juoksijoilla hiilihydraattien suhteellinen osuus hapetetusta energiasta on suurempi verrattuna kuntoilijoihin. Noin kaksi kolmasosaa energiasta saadaan hiilihydraateista

kansainvälisen tason juoksijoilla. Kuitenkin, glykogeenivarastojen ehtyessä vauhti hidastuu tasolle, joka voidaan ylläpitää pääasiassa rasvoja hapettamalla. (Joyner & Coyle 2008.)

Kestävyysharjoittelu lisää lihassolujen mitokondrioiden lukumäärää ja kokoa, minkä seurauksena urheilijan kyky hiilihydraattien ja triglyseridien hapetukseen paranee. Kestävyysharjoittelun seurauksena kyky käyttää rasvoja energiaksi kasvaa, tosin tämä koskee pääosin kilpailuja hitaampia vauhteja. (Joyner & Coyle 2008.)

Maratonkilpailun vauhti on noin 10 % hitaampaa kuin samalla juoksijalla 10 000 metrin kilpailuvauhti. Kilpailutilanteessa alle 40 minuutin suoritukseen saadaan energiaa pääasiassa glykolyysin kautta. Kun taas maratonista on juostu 25 – 35 km, lihasten glykogeenivarastot alkavat olla melko tyhjiä ja samalla motoristen yksiköiden rekrytointi vaikeutuu. Tällöin oikeanlaisella tankkauksella voidaan ehkäistä suorituskyvyn laskua. Hiilihydraattien nauttiminen viivästyttää väsymystä, sillä vereen kulkeutuva glukoosi on valmis käytettäväksi energiaksi ja siten auttaa ylläpitämään hiilihydraattien hapetusta energiaksi. Hiilihydraattien nauttiminen estää myös keskushermoston väsymystä, mikä edelleen ylläpitää suorituksen tehoa kilpailun loppupuolella. (Joyner & Coyle 2008.)

Ennen kilpailua suoritettavan hiilihydraattitankkauksen hyödyistä voi olla montaa mieltä, mutta valtaosalla se näyttäisi toimivan oikein tehtynä. Englantilaismaratoonari Ron Hill oli yksi ensimmäisistä urheilijoista, joka kokeili tankkausta ennen kilpailua. Hill valmistautui vuoden 1969 EM-maratonille tyhjentämällä ensin lihasglykogeenivarastonsa lähes kokonaan ja nauttimalla tämän jälkeen kolmen päivän ajan ensin vähähiilihydraattista ruokavaliota ja sen jälkeen viimeiset kolme vuorokautta ennen h-hetkeä runsaasti hiilihydraatteja samalla harjoittelua keventäen. Hill jaksoi maratonin loppupuolella paremmin kuin kansakilpailijansa ja voitti mestaruuden helposti. Nykyisin tiedetään kuitenkin, ettei Hillin suorittama äärimmäinen muoto ole tarpeellinen, vaan urheilijoille riittää vallan hyvin harjoittelun keventäminen ja runsaasti hiilihydraatteja sisältävän ruoan nauttiminen muutaman päivän ajan ennen kilpailuja. (Maughan & Gleeson 2004, 142-143.)

2.2.2 Maksimaalinen hapenottokyky

Maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}) on tärkeä osa kestävyysurheilua. Tosin monien tutkimusten mukaan se yksinään ennustaa varsin huonosti kilpailumenestystä, sillä suoritukseen vaikuttavat sen lisäksi myös laktaattikynnys (suomessa käytetään käsitettä anaerobinen kynnys), taloudellisuus ja anaerobinen kapasiteetti ja voimantuotto-ominaisuudet. (Migdley ym. 2006). VO_{2max} tarkoittaa maksimaalista nopeutta, jolla ATP:tä kyetään syntetisoimaan aerobisesti eli hapen avulla. VO_{2max} on sitä korkeampi, mitä enemmän lihassmassaa on käytössä suorituksen aikana. Sen suuruuteen vaikuttavat muun muassa sydämen minuuttitulavuus, kehon hemoglobiinimassan suuruus, lihasten verenvirtauksen nopeus sekä a - vO_2 -ero, eli kudosten kyky irrottaa happea verestä käyttöönsä. Huipputason kestävyysurheilijoiden VO_{2max} on usein noin 70 - 85 ml / kg / min. Naisilla lukemat ovat noin 10 % alhaisempia kuin miehillä, johtuen lähinnä pienemmästä hemoglobiinimassasta ja kehon suuremmasta rasvan määrästä. Maailman kirkkaimpaan kärkeen kuuluvilla kestävyysurheilijoilla VO_{2max} on noin 50 – 100 % suurempi kuin tavallisella kansalla. (Joyner & Coyle 2008.)

Suurimmat VO_{2max} -arvot on löydetty usein keskimatkojen juoksijoilta, luultavasti siksi, että keskipitkillä matkoilla urheilijalta vaaditaan kykyä juosta lähellä maksimaalista hapenottokykyä pärjätäkseen maailman kirkkaimalle kärjelle. Maratoonareilla hapenottokyvyn arvot jäävät usein hieman matalammiksi, sillä heidän lajissaan kilpailusuoritus tapahtuu alhaisemmilla tehoilla. VO_{2max} voidaan parhaiten arvioida suorittamalla lajinomainen suora maksimaalisen hapenottokyvyn testi, juoksijoilla siis juoksumatolla vakiokulmalla. (Jones 2006.)

Tutkimusten mukaan harjoittelun intensiteetti on tärkein yksittäinen tekijä, jonka avulla voidaan vaikuttaa hapenottokykyyn. Esimerkiksi mailin ennätysenhaltijan Steve Scottin VO_{2max} parantui 6 % (0.34 L/min) yhdeksän kuukauden tehoharjoittelujakson aikana, jossa juoksumäärät olivat aiempaa vähäisemmät. Harjoittelemattomilla kestävyysjuoksijoilla VO_{2max} :ia on mahdollista parantaa jopa 40 – 50 % VO_{2max} :sta melko matalatehoisenkin harjoittelun avulla. Joidenkin tutkijoiden mukaan taas optimaalinen alue hapenottokyvyn kehittämiseksi olisi 70 – 80 % VO_{2max} :sta. Kokeneemmilla juoksijoilla hapenoton parantaminen vaatii sen sijaan huomattavasti

korkeampaa (95 - 100 % VO_{2max} :sta) intensiteettiä, joka lähenteleekin jo maksimaalisen hapenottokyvyn tasoa. (Migdley ym. 2006.)

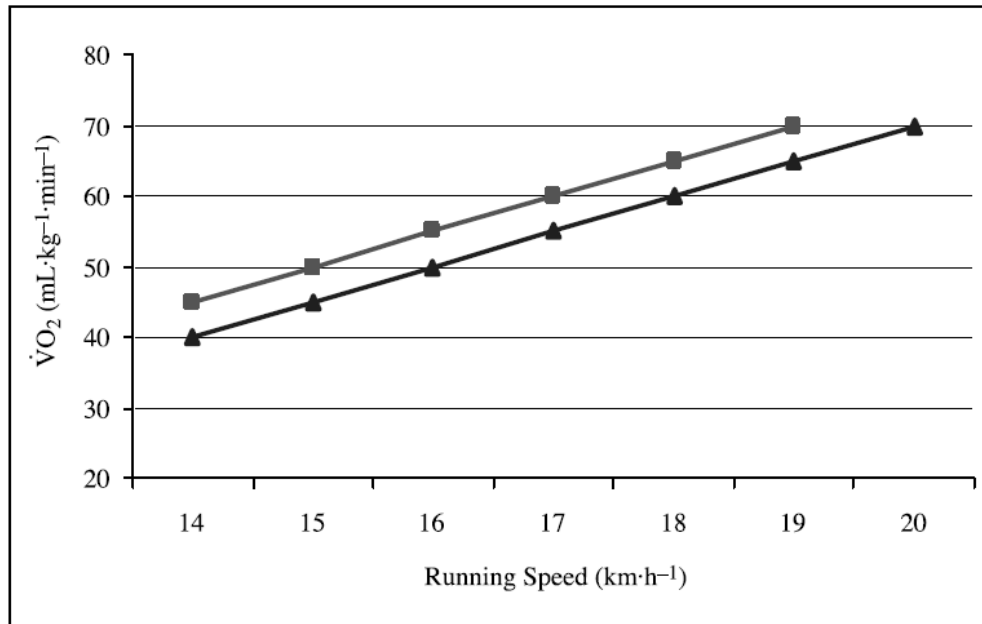
2.2.3 Taloudellisuus

Tavoiteltaessa maailman kirkkainta kärkeä kestävyysurheilussa kiinnitetään usein huomiota urheilijoiden maksimaalisen hapenottokyvyn (VO_{2max}) tasoon, lihassolujakaumaan (hidas/nopea) ja anaerobiseen kynnykseen (*engl. lactate treshold*). Viime vuosina on toisaalta yhä enemmän alettu kiinnittää huomiota myös taloudellisuuteen. Taloudellisuus kuvaa energiankulutusta tasaisella submaksimaalisella kuormitustasolla. (Joyner & Coyle 2008.)

Kestävyysurheilussa hiilihydraatit ja rasvat ovat ensisijainen polttoaine riippuen suorituksen kestosta, intensiteetistä sekä monesta muusta tekijästä kuten vaikkapa edeltävästä ruokailusta. Elimistö tarvitsee happea pilkkoakseen ravintoaineita energiaksi, ja energiantarve tietyllä nopeudella vastaa siten hapenkulutusta aikayksikköä kohden (VO_{2max} ml / kg / min). (McArdle ym. 2010.) Yksinkertaisimmillaan taloudellisuus tarkoittaa siis seuraavaa: mitä vähemmän kulutat happea tiettyä vauhtia kohden, sitä taloudellisemmin liikut.

VO_{2max} ilmaistaan usein kehon painoa kohden, sillä isommat henkilöt kuluttavat luonnollisestikin enemmän happea kuin kooltaan pienemmät. Kehon painoon suhteutettu hapenottokyvyn lukema soveltuu etenkin kehonpainon kannattelua vaativiin lajeihin kuten kestävyysjuoksuun.

Taloudellisuuden on havaittu vaikuttavan huomattavasti juoksumenestykseen. Aivan kirkkaimmassa kärjessä erot urheilijoiden hapenottokyvyissä ovat äärimmäisen pieniä, vaikka urheilijoiden tasossa voi olla suuriakin eroja. Nämä erot johtuvat muun muassa eroista juoksun taloudellisuudessa. Kuvassa 5 on esitetty kahden saman VO_{2max} :n omaavan urheilijan erot juoksunopeudessa tietyllä hapenkulutuksen tasolla. Kuten kuvasta voidaan havaita, on taloudellisemmalla juoksijalla selvästi pienempi hapenkulutus tietyllä vauhdilla. (Jones 2006.)

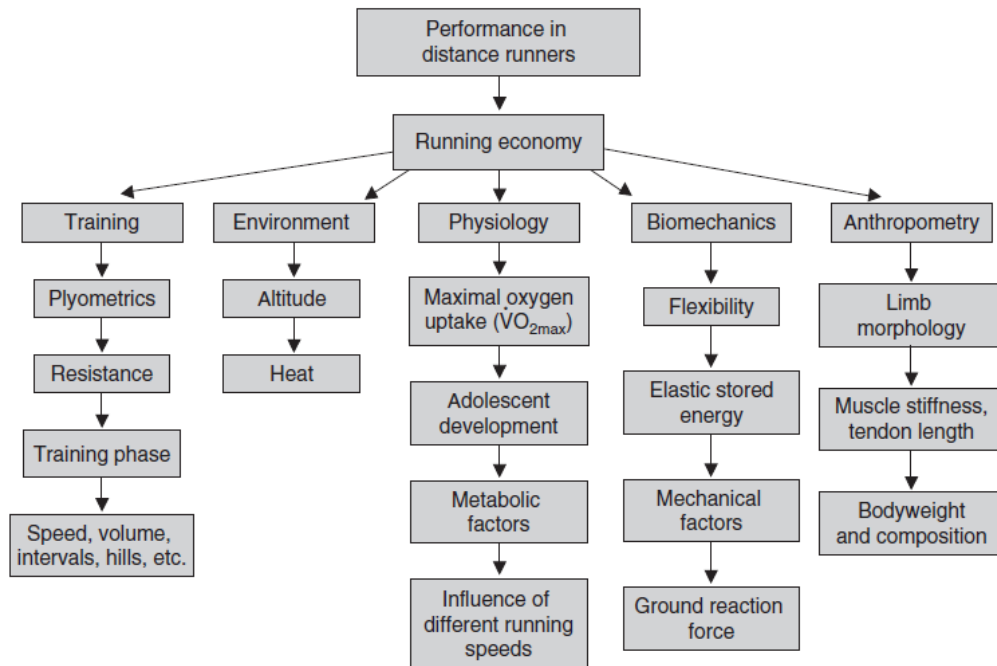


KUVA 5. Kahdella juoksijalla voi olla sama VO_{2max} , mutta erot taloudellisuudessa johtavat huomattavaan eroon suorituskyvyssä. Kolmio kuvaa urheilijaa, jolla on hyvä taloudellisuus, neliö puolestaan taloudellisesti heikompaa urheilijaa. (Jones 2006.)

Tutkimusten mukaan tyypin I hitaita lihassoluja paljon omaavien urheilijoiden hapenkulutus on pienempää tiettyä vauhtia (juoksu, hiihto) tai tehoa (pyöräily) kohden. Näin on havaittu etenkin tutkittaessa pyöräilijöiden lihassolujakauman vaikutuksia suorituskykyyn. (Joyner & Coyle 2008.)

Kehon koko ja rakenne saattavat niin ikään vaikuttaa taloudellisuuteen. Yleensä pieni koko on eduksi hapenkulutuksen pysyessä tällöin pienempänä verrattuna kookkaampiin kanssakilpailijoihin. Lisäksi fysiikan lakien mukaisesti voidaan olettaa, että massa kehon ääripäissä vaatii enemmän energiaa liikkuaan verrattuna massaan lähellä keskivartaloa. Tähän tulokseen on tultu havainnoimalla maailman parhaita kestävyysjuoksijoita Itä-Afrikan alueella. Esimerkiksi vuonna 2006 julkaistun raportin mukaan eritrealaisten (huippujuoksija Meb Keflezighin synnyinmaa) eliittijuoksijoiden taloudellisuus oli keskimäärin jopa 12 % parempi verrattuna espanjalaisiin saman tason juoksijoihin. Afrikkalaisjuoksijoiden pitkät, laihat jalat ovat herättäneet paljon keskustelua biomekaanikkojen keskuudessa liittyen nimenomaan juoksun taloudellisuuteen ja kovan luokan tuloksiin pitkillä juoksumatkoilla. (Lucia ym. 2006.)

Liikkuvuuden on myös spekuloitu vaikuttavan taloudellisuuteen. On havaittu, että alhaisemman liikkuvuuden omaavilla on yleensä parempi taloudellisuus. Tämä saattaa johtua siitä, että jäykkien nivelten stabilointi vaatisi vähemmän lihasvoimaa (eli vähemmän energiaa). Lisäksi jäykempi lihas-jänneyksikkö varastoi ja vapauttaa paremmin elastista energiaa. (McCann & Higgsinson 2008.) Kuvassa 6 on yhteenveto erinäisistä tekijöistä, joiden uskotaan vaikuttavan taloudellisuuteen (Saunders ym. 2004).



KUVA 6. Juoksun taloudellisuuteen vaikuttavia tekijöitä. (Saunders ym. 2012.)

2.2.4 Kestävyysharjoittelun aikaansaamat sopeutumismekanismit

Harjoittelun seurauksena elimistö sopeutuu kestävyysharjoittelun vaatimuksiin, mikä näkyy normaaliväestöä suurempana iskutilavuutena, veren määrän kasvuna, lihasten tehostuneena hiussuonituksena sekä mitokondrioiden määrän ja tiheyden kasvuna. Suuri iskutilavuus on edellä mainituista tekijöistä merkittävin. Lisääntynyt hiussuonitus on niin ikään tärkeässä asemassa etenkin hapen kuljetuksessa lihassoluille ja aineenvaihduntatuotteiden poistamisessa. (Joyner & Coyle 2008.) Lisäksi hitaiden tyyppin I lihassolujen koko kasvaa, rasvojen hapetus liikunnan aikana tehostuu, aerobiseen energiantuotantoon tarvittavien entsyymien aktiivisuus lisääntyy sekä valtimon ja laskimon välinen happiero suurenee. (Nummela ym. 2007.)

Myös lihasten myoglobiinipitoisuus kasvaa harjoittelun seurauksena. Myoglobiini tehostaa hapen kuljetusta lihassolukalvolta mitokondrioihin ja solujen hapenpuute (hypoxia) stimuloi myoglobiinin määrän lisääntymistä. Lihassolujen oksidatiivinen kapasiteetti kasvaa kestävyysharjoittelun aikaansaamana, vaikkakin tällä ei ole todettu olevan suurtakaan merkitystä harjoitelleilla urheilijoilla. Maksimaalisen suorituksen aikana tyypin II solujen oksidatiivisen kapasiteetin lisääntymisestä on kuitenkin huomattavaa etua suorituksen aikana. Harjoittelun seurauksena sydänlihaksen koko kasvaa ja veren kuljetus eri puolille elimistöä tehostuu. (Migdley ym. 2006.)

2.2.5 Väsymys ja ympäristötekijät

Maraton juostaan keskimäärin 75 - 85 % :n tasolla VO_{2max} :sta, 10 km kilpailu käydään 90 – 100 % :n tasolla ja 5 km juostaan lähellä VO_{2max} :ia. Veren laktaattipitoisuuksien ja suorituksen pituuden välillä on havaittu selkeä korrelaatio. Pelkkä VO_{2max} ei siis kerro kaikkea urheilijan menestymismahdollisuuksista. Kuten kappaleessa 2.2.2 jo mainittiinkin, on olennaisempaa se, kuinka suurella alueella VO_{2max} :sta kukin pystyy liikkumaan mahdollisimman pitkään ilman liiallista laktaatin kertymistä. (Joyner & Coyle 2008.)

Happamuuden lisääntyminen. Harjoitelleilla urheilijoilla laktaattipitoisuus alkaa tyypillisesti nousta vasta noin 75 – 90 % :n tasolla VO_{2max} :sta. On tärkeää ymmärtää, että laktaatti ei itsessään aiheuta lihasten väsymistä. Sen sijaan kyseessä on monimutkaisempi mekanismi. Kun rasvojen hapetus energiaksi estyy liian korkean suoritustehon takia, solunsisäiset mekanismit stimuloivat glykolyysiä ja glykogenolyysiä. Lopulta palorypälehapon kuljetus mitokondrioihin ylittää niiden hapetuskyvyn, jonka seurauksena soluihin kertyy maitohappoa, joka edelleen hajoaa laktaatiksi ja vetyioneiksi verenkierrossa. Vetyionien aikaansaama solujen happamoituminen aiheuttaa lihasten väsymisen. Mahdollisimman suuren lihasmassan rekrytointi samalla kertaa saattaa vähentää yksittäisiin lihassoluihin kohdistuvaa taakkaa ja siten viivästyttää väsymystä. Tämän takia kyky rekrytoida uusia motorisia yksiköitä suorituksen loppupuolella mahdollistaa kovatehoisen liikkumisen jatkumisen. Lihasten

oksidatiivinen kapasiteetti voi jopa kaksinkertaistua oikean harjoittelun avulla, mikä johtaa parantuneeseen kestävyys suorituskykyyn. (Joyner & Coyle 2008.)

Energian loppuminen. Eräs suoritusta heikentävä tekijä maratonilla on energiavarastojen ehtyminen. Ilmiö, jota kutsutaan ”seinäksi” (engl. ”*hitting the wall*”), on tuttua lähestulkoon jokaiselle maratonjuoksijalle. Kyseessä on hiilihydraattivarastojen ehtymisestä seuraava suorituskyvyn tason lasku, johon liittyy myös voimakas väsymyksen tunne ja vauhdin hidastuminen. (Coyle 2007.) Lihasten glykogeenivarastot ovat rajalliset, ja niiden loppuessa oksidatiivinen ATP :n tuotto vaikeutuu ja hypoglykemia iskee. Ennen kilpailua suoritettavilla ravintomanipulaatioilla on mahdollista täyttää glykogeenivarastot, mikä näyttäisi lisäävän suorituksen kestoa yhdellä kolmanneksella. (Joyner & Coyle 2008.)

Kuumuus. Hypertermia voi rajoittaa maratonsuoritusta, sillä se kuormittaa huomattavasti niin hengitys- ja verenkiertoelimistöä, keskuhermostoa kuin lihaksiakin. Lämpöä muodostuu lihastyön seurauksena ja aineenvaihdunnallisissa prosesseissa, tasaisella maalla juostessa vähemmän kuin ylämäkeen mentäessä. Taloudellisemmilla juoksijoilla kehon lämpötilan nousu on pienempää kuin vähemmän taloudellisilla juoksijoilla johtuen pienemmästä työn määrästä. Kuumassa ilmanalassa nestehukan vaikutus suorituskykyyn on huomattava: vain 2 % kehonpainon lasku heikentää suorituskykyä, lisää riskiä hypertermiaan ja sairastumiseen. (Coyle 2007.)

2.3 Kestävyysjuoksijan psyykkiset ominaisuudet

Koska ihminen on psykofyysissosiaalinen kokonaisuus, ei huippu-urheilijan valmennuksessa saisi unohtaa psyykkistä puolta. Usein länsimaissa korostuu mekaaninen käsitys valmentamisessa, vaikka yhtä lailla psyykkisen puolen huomioiminen olisi olennaista. Maailman huipulla urheilijoiden keskinäiset erot ovat hyvin pieniä, jolloin voiton saattaa ratkaista henkisen kantin lujuus.

Kaikki asiat urheilijan elämässä vaikuttavat siihen, kuinka hyvin urheilija suoriutuu harjoituksista, kuinka tehokkaasti hän palautuu ja miten nopeasti hän lajissaan kehittyy.

Huolet elämän muilla osa-alueilla, kuten opiskeluelämässä tai ihmissuhteissa, heijastuvat suoraan urheilijan arkeen ja jaksamiseen. Urheilija on urheilija 24 tuntia vuorokaudessa, joten ei ole yksi ja sama miten aikansa käyttää harjoitusten ulkopuolella ja kuinka muu elämä sujuu.

Urheilijan on tärkeää olla motivoitunut harjoittelemaan, sillä pakolla tekemisestä ei voi seurata mitään hyvää, ainakaan pitemmällä aikavälillä. Urheilija tarvitseekin tavoitteita, joiden mielessä pitäminen motivoi joka päivä vetämään lenkkarit jalkaa ja lähtemään harjoituksiin, niin rankkasateessa kuin paukkupakkasillakin. Tavoitteiden tulisi olla saavutettavissa, sillä liian korkeat tavoitteet voivat lannistaa kun niitä ei saavuteta. Samoin liian helppo tavoite ei motivoi riittävästi ja urheilija saattaa tylsistyä. (Liukkonen 2007a.)

Kestävyysjuoksu on lajina fyysisesti vaativa, ja senkin takia henkiseen puoleen panostaminen saattaa jäädä sivuosaan. Maratonilla keskittyminen ei vaadi samanlaista aivotyöskentelyä kuin vaikkapa korkeushypyssä, sillä juoksijalla on koko reilut 42 km aikaa keskittyä itse suoritukseen. Henkisesti maratonilla tärkeimmiksi haasteiksi osoittautuvat muun muassa tankkauksen onnistuminen sekä ympäröiviin olosuhteisiin sopeutuminen ja väsymyksen kohtaaminen. Kaikissa lajeissa on hyötyä muun muassa itseluottamuksesta, periksi antamattomuudesta ja rentoutumiskyvystä. Maratonharjoittelun kohdalla voidaan lisäksi todeta, että etenkin pitkäjänteisyys kantaa pitkälle. Lisäksi aina huippu-urheilussa olisi tärkeää osata sietää ja käsitellä pettymyksiä, olivat ne sitten loukkaantumisten tai kilpailusuoritusten aikaansaamia. (Liukkonen 2007b.)

Tutkimusten perusteella ei ole löydetty mitään tiettyä ihanneurheilijan persoonallisuutta, vaan koska urheilijatkin ovat yksilöitä, ovat he myös luonteenpiirteiltään varsin kirjavaa joukkoa (Liukkonen 2007c). Kuitenkin on olemassa joitakin tutkimuksia, joiden mukaan menestyneet urheilijat ovat ulospäinsuuntautuneita ja emotionaalisesti vakaita. Sisäänpäin suuntautuneisuus, masentuneisuus, neuroottisuus ja hermostuneisuus sen sijaan ovat tutkimusten mukaan yhteydessä heikompaan urheilumenestykseen. Erot luonteenpiirteissä korostuvat etenkin kovien harjoitusjaksojen aikana. Pitkäjänteinen kestävyysharjoittelu parantaa luonteenpiirteitä ja stressinsietokykyä urheilijoilla. Toisaalta äärimmäisen intensiiviiseen harjoitusohjelmaan osallistumisen on havaittu

jopa muuttavan psyykkisiä ominaisuuksia huonompaan suuntaan. Kova harjoittelu voi myös aiheuttaa urheilijan henkistä yllirasittumista, jonka merkinä on masentuneisuus ja kyllästyminen sekä motivaation puute harjoittelua kohtaan. (Raglin & Wilson 2000.)

3 KESTÄVYYSJUOKSIJA HUIPPU-URHEILIJANA

Viime vuosikymmenien aikana afrikkalaiset ovat hallinneet melko suvereenilla tavalla kestävyysjuoksun eri matkoilla. Vuoden 2011 maratonin maailmantilaston kärjessä miesten puolella ensimmäiset kaksikymmentä juoksijaa tulivat Keniasta, välissä yksi brasilialaisjuoksija, jonka jälkeen taas seuraavat 30 juoksijaa afrikan eri maista. Naisten maratonilla totuus ei ole aivan yhtä mustavalkoinen, sillä kärjessä vuonna 2011 oli venäläinen Lilia Shobukhova, jonka jälkeen niin afrikkalaisia kuin myös eurooppalaisia juoksijoita. Pohjoismaista väriä kärkinimistä edusti Ruotsin Isabellah Andersson, hankin tosin kenialaissyntyinen, sijalla 17. (IAAF 2011a.) Miesten tilastoissa Kenia vei ensimmäiset 20 sijaa, mikä kertoo maan juoksijoiden hurjasta ylivoimasta tällä hetkellä. Naisten puolella sadan parhaan joukosta löytyy 33 etiopialaista, 18 kenialaista ja 11 japanilaista juoksijaa. Myös 10 000 metrillä miesten puolella kolmenkymmenen ensimmäisen joukossa on vain muutama afrikan ulkopuolinen urheilija. Naisissa sen sijaan on enemmänkin länsimaiden edustajia, kuitenkin valtaosa afrikkalaisia. (IAAF 2011b.)

Kuten edellä olevasta tilastosta voidaan havaita, on afrikkalaisten ylivoima kestävyysjuoksussa musertavaa. Tutkijat ovatkin olleet viime vuosina kiinnostuneita afrikkalaisten juoksumenestyksen syistä. Etenkin kenialaisia ja etiopialaisia juoksijoita on seurattu paljon vuoden 1968 Meksikon Olympialaisista lähtien. Tuolloin voidaan katsoa alkaneen afrikkalaisten valtakauden kestävyysjuoksussa. Menestyksen syyksi on ehdoteltu muun muassa ektomorfista ruumiinrakennetta (pitkät, laihat jalat), korkealla asumista ja harjoittelua, perinteitä sekä lapsuuden liikuntatottumuksia. Kuitenkaan mitään yhtä selittävää tekijää ei ole löydetty, vaan todennäköisesti kyseessä on pikemminkin monen asian summa. (Wilber & Pitsiladis 2012.)

Kestävyysurheilussa ei yleensä tavata aivan nuoria urheilijoita huipputasolla, sillä kestävyysominaisuuksien kehittäminen huippuunsa vie keskimäärin aikaa 8 - 12 vuotta. Maratonilla menestys saavutetaan selvästi myöhemmin verrattuna keskimatkoihin. Tutkimusten mukaan maratoonarit ovat keskimäärin 4 - 5 vuotta vanhempia kuin vaikkapa 10 000 m juoksijat (Arrese & Ostáriz 2006).

Kestävyysjuoksu kuuluu kehon painon kannattelua vaativiin lajeihin. Tällöin on selvää, että kaikki ylimääräinen massa heikentää suoritusta. Liasta rasvamassasta on siis haittaa etenkin huipputasolla, jossa erot muutenkin ovat pieniä. Liika rasvakudos vaatii enemmän lihastyötä ja siten kuluttaa energiaa. Tämän takia kehonkoostumus vaikuttaa urheilusuoritukseen ja myös taloudellisuuteen eli siihen, kuinka paljon energiaa kuluu tiettyä matkaa kohden.

Huippujuoksijoiden on havaittu olevan kooltaan pieniä ja kevyitä verrattuna tavallisiin ihmisiin. Etenkin maratonjuoksijoilla on selvästi tavallista kansaa ja muita juoksijoita alhaisempi rasvaprosentti ja kehonpaino. Huipputason naiskestävyysjuoksijoiden rasvaprosentin on raportoitu olevan 14.3 - 18.3 % (Going & Mullins 2000). Arresen ja Ostárizin (2006) tutkimuksen mukaan huipputason maratoonarit olivat keskimäärin 30.51 ± 3.94 (miehet) tai 30.94 ± 4.26 (naiset) vuotiaita. Miesjuoksijat olivat 1.72 ± 0.04 m pitkiä ja painoivat 59.85 ± 3.34 kg. Naismaratoonarit puolestaan olivat keskimäärin 1.58 ± 0.18 m pitkiä ja heidän painonsa oli 45.58 ± 6.82 kg. Verrattuna vaikkapa 10 000 m juoksijoihin olivat maratoonarit jonkin verran vanhempia ja kevyempiä. Erään tapaustutkimuksen mukaan kansainvälisen tason keskimatkojen (3000 m, 5000 m) naisjuoksijan rasvaprosentti oli 14.1 % ja VO_{2max} 67 – 73 ml / kg / min viiden vuoden seurannan aikana (Jones 1998). Amerikkalaisten naismaratoonareiden fysiologisia ominaisuuksia selvittäessään Pate ja O'Neill (2007) havaitsivat, että huippujuoksijoilla oli alhaisin rasvaprosentti ja ihopoimujen summa verrattuna muihin juoksijoihin. Huippujuoksijoiden rasvaprosentti oli 14.3 ± 3.3 %, pituus 161.0 ± 4.0 cm ja paino 47.2 ± 4.6 kg. Lisäksi huippujuoksijoiden VO_{2max} (67.1 ± 4.2 ml / kg / min) oli merkittävästi heikompia juoksijoita (58.6 ± 6.2 ml / kg / min) suurempi. Huipuilla oli myös parhain taloudellisuus ja alhaisemmat laktaattipitoisuudet samalla submaksimaalisella rasiustasolla.

Arvokisoissa maraton juostaa usein varsin kuumissa ja kosteissa olosuhteissa, jolloin urheilijat kohtaavat lisähaasteen ympäristön olosuhteiden osalta. Etenkin pitkillä kestävyysmatkoilla pienestä kehon koosta on havaittu olevan hyötyä. Kevyempi juoksija tuottaa ja varastoi vähemmän lämpöä kuin painavampi kansakilpailija, mistä on hyötyä erityisesti kuumissa olosuhteissa. Myös kehon pinta-alan ja painon suhde on

pienikokoisilla juoksijoilla edullisempi. Tutkimusten mukaan kevyemmät juoksijat pystyvät juoksemaan selvästi pidempään samalla vauhdilla verrattuna painavampiin juoksijoihin, joiden kehon sisäosien lämpötilan nopeampi nousu vaikuttaa suorituskykyyn varhaisemmassa vaiheessa kilpailua. Varsinkin maailman huipulla pienten erojen takia ovat pienikokoiset juoksijat luultavasti etulyöntiasemassa kookkaampiin nähden. (Marino ym. 2000.)

Maratonin maailmanennätystä 2.15.25 nimissään pitävän Paula Radcliffen fysiologisista ominaisuuksista on jonkin verran tutkimustietoa. Radcliffe omaa luonnostaan korkean VO_{2max} :n. Vasta 18-vuotiaana erittäin vähäisellä harjoittelulla hänen VO_{2max} :nsa oli 72 ml / kg / min, mitä voidaankin pitää äärimmäisen korkeana lukuna naisurheilijalle. Viidentoista vuoden seurannan aikana Radcliffen VO_{2max} ei juurikaan muuttunut, mutta siitäkin huolimatta hänen tuloksensa paranivat dramaattisesti. Syynä kehitykseen oli taloudellisuuden huima 15 % :n kohentuminen vuosien 1992 (205 ml / kg / min) ja 2005 (165 ml / kg / min) aikana. Taloudellisuutta kuvaa hapenkulutus tietyllä juoksuvauhdilla kehon painoon suhteutettuna, tässä tapauksessa vauhdilla 16 km / h. Tämän seurauksena myös juoksuvauhti parani ja veren laktaattipitoisuus tietyllä submaksimaalisella rasiustasolla oli aiempaa alhaisempi. (Jones 2006.)

4 KESTÄVYYSJUOKSIJAN HARJOITTELU

Kestävyysjuoksussa kehittyminen vaatii pitkäjänteistä ja säännöllistä työtä monien vuosien ajan. Harjoittelun on oltava sopivasti kuormittavaa kestoaltaan ja teholtaan, jotta superkompensaatiota ja sitä kautta kehittymistä voisi tapahtua. Huippujuoksijoiden harjoitusmäärät vaihtelevat todella paljon yksilöiden välillä. Siinä missä yksi juoksee yli kahden sadan kilometrin viikkoja, menestyy joku toinen jopa puolta pienemmällä harjoitusmäärällä. Tästä syystä menestyneiden juoksijoiden harjoitusohjelmien kopiointi tuskin koskaan tuottaa tulosta, sillä jokaisen on löydettävä se harjoittelumalli, joka itselle sopii parhaiten. Kestävyysjuoksussa, kuten urheilussa muutenkin, olisi tärkeää muistaa, että urheilijan on oltava urheilija 24 tuntia vuorokaudessa. Harjoitusten välinen aika ja miten sen käyttää on jopa harjoittelua olennaisempi asia kehittymisen kannalta. Jos harjoitusten välissä ei malta levätä ja syödä riittävästi, ei kehitystäkään voi tapahtua, vaikka kuinka oikein harjoittelisikin.

4.1 Tie huipulle

Keskimatkojen ja pitkien matkojen juoksijat eroavat jonkin verran aerobisen kuntonsa ja fyysisten ominaisuuksiensa osalta johtuen eroista harjoittelussa ja perimässä. Menestys kestävyysjuoksussa vaatii sekä aerobisen että anaerobisen aineenvaihdunnan äärimmilleen viritettyä toimintaa. Keskimatkanjuoksijat kilpailevat yleensä suuremmalla VO_{2max} :n teholla kuin pitkänmatkan juoksijat. Kestävyysjuoksijoiden harjoitusmäärät eroavat myös toisistaan huomattavasti riippuen tavoitematkan pituudesta. Maratoonarille kertyy viikosta toiseen keskimäärin 160 – 180 km harjoitusmääriä, kun taas 10 000 metrin juoksijat harjoittelevat hieman vähemmän, noin 130 – 140 km viikossa. Myös harjoittelun tavoite on eri: siinä missä maratoonari pyrkii ylläpitämään maksimivauhtinsa aerobisessa suorituksessa, ratajuoksija puolestaan keskittyy kehittämään maksimaalista aerobista tehoa. Erot harjoittelussa johtavat myös eroihin fysiologisissa muuttujissa, kuten VO_{2max} :ssa ja toisessa ventilaatiokynnyksessä (VT_2). (Rabadán ym. 2011.)

4.1.1 Huippumaratoonari - Paula Radcliffe

Kestävyysjuoksijoista muun muassa Paula Radcliffe (synt. 17.12.1973) tunnetaan äärimmäisen kovana harjoittelijana, joka on valitettavan usein joutunut kärsimään myös loukkaantumisten mukanaan tuomista ongelmista. Harjoittelussaan Radcliffe on aina ollut äärimmäisen omistautunut. Harjoitusmäärät ovat kasvaneet nuoruuden 40 viikkokilometristä nykyiseen jopa 256 kilometriin viikossa. Tämä on suuri määrä naisjuoksijalle ja harva miesjuoksijakaan ylittää vastaaviin lukemiin. Suuresta määrästä huolimatta Radcliffen filosofiaan on aina kuulunut ”laatu ennen kaikkea”-ajattelutapa, joten hukkakilometrejä ei ole kerätty, vaan joka harjoituksella on ollut tarkoitus. Radcliffen vauhti peruskestävyyslenkeillä on aikuisiällä ollut noin 3.20 - 3.40 min / km ja vauhtikestävyysharjoitukset ovat kulkeneet vauhdilla 3.08 min / km. Lisäksi viikon harjoitusohjelmaan kuuluu läpi vuoden 1 - 2 korkeatehoista harjoitusta radalla, maastossa tai maantiellä, sekä muutaman kerran viikossa voimaharjoittelua. Radcliffen tukikohtana on jo vuosien ajan toiminut korkeanpaikan harjoittelukeskus Pyreneiden Font Romeussa sekä Albuquerque Uudessa Meksikossa. Jo vuosia kestäneeseen menestykseen ovat luultavammin vaikuttaneet kaikki edellä mainitut yksityiskohdat. (Jones 2006.)

Eräässä artikkelissa Radcliffe kuvasi vuonna 2009 harjoitusviikkonsa sisältöä. Viikon aikana oli kaiken kaikkiaan 13 harjoitusta seitsemän päivän aikana, kahdeksas päivä on hänellä aina täydellinen lepopäivä. Radcliffen viikko-ohjelmaan sisältyy muun muassa kolme keskivartalon lihaskuntoharjoitusta ja kaksi voimaharjoitusta vapailla painoilla. Lisäksi hän juoksee paljon kevyitä lenkkejä ja kolmesti viikossa radalla tai maantiellä eri pituisia vetoja tai yhtäjaksoisen vauhtikestävyysharjoituksen ja kerran viikossa pitkän lenkin (2 h 15 min). Radcliffe huoltaa kehoaan vähintään kolmesti viikossa hieronnan avulla. Esimerkkiviikossa juoksua kertyy 208 – 224 km. (Guardian 2009.)

Valmistautuessaan Lontoon Olympiamaratonille Radcliffe harjoitteli paljon ulkomailla. Perheellisenä Radcliffe on kohdannut viimeisten vuosien aikana haasteita harjoittelun ja perhe-elämän yhdistämisessä, mutta aviomiehen ja isovanhempien avulla arki on kuitenkin sujunut ongelmitta. Radcliffe vietti useamman viikon Albuquerqueessa ja alla on nähtävissä päivittäinen ohjelma, jota hän noudatti päivästä toiseen. (Hart 2012.)

Herätys 8.00, lapsille aamiaista.

Lastenhoitaja saapuu kaitsemaan lapsia.

Aamulenkki aviomiehen (Gary) kanssa, 19.2 – 28.8 km.

Kotiin suihkuun ja lounaalle.

Salille voimatreeniä tekemään.

Kotiin kahden tunnin päivänunille.

Herätys klo 16 ja päivän toiselle lenkille: ”lyhyt” 12.8 – 14.4 km.

Kotiin ja 45 min keskivartaloharjoituksia tyttären (Isla) kanssa.

20.30 iltasatu Islalle.

Rentoutumista ja sähköpostiin vastailua.

22.00 Nukkumaan.

(mukailtu Hart 2012.)

4.1.2 Monipuolinen lahjakkuus - Annemari Sandell-Hyvärinen

Annemari Sandell-Hyvärinen (synt. 2.1.1977) on liioittelematta Suomen ehkä kaikkien aikojen menestynein ja lahjakkain naiskestävyysjuoksija. Annemari menestyi etenkin maastojuoksussa loistavasti. Hänen saavutuksiinsa kuuluvat muun muassa EM-maastoista värisuora vuosina 1995, 1998 ja 1999 sekä junioreiden maastojuoksun maailmanmestaruus vuonna 1995 ja toinen sija vuotta myöhemmin. Lisäksi hän saavutti naisten lyhyen matkan MM-pronssin vuonna 1999 ja osallistui vuoden 1996 Atlantan Olympialaisissa 10 000 metrille sijoittuen 12 :ksi. Suomenmestaruuksia Annemarilla on kasassa valtava määrä eri matkoilta niin radalta kuin maastostakin. Jotakin poikkeuslahjakkuudesta kertoo se, että Annemari voitti ensimmäisen maastojuoksun suomenmestaruutensa vain 12 -vuotiaana neljä vuotta vanhempien sarjassa. Samoin ennätykset aina 1 500 metristä maratoniin asti kertovat kyseessä olevan aivan erityinen tapaus suomalaisessa kestävyysurheilussa. (Tilastopaja.fi 2012a.) Annemari pitää edelleen nimissään suomenennätyksiä 5 000 metrillä (14.56.22), 10 000 metrillä (31.40.22), 20 km maantiejuoksussa (1.06.28) ja puolimaratonilla (1.10.04). Lisäksi hänen nimissään on lukuisia nuorten suomenennätyksiä matkoilla 1 500 metristä puolimaratonille asti. (Tilastopaja.fi 2012b.) Annemarin saavutuksista tekee vieläkin arvokkaampia se tosia, että hän onnistui jatkamaan menestystä varhaisesta iästä aina aikuisuuteen asti. Useinhan urheilussa nähdään lapsitähtiä, jotka syystä tai toisesta

palavat loppuun ennen varsinaista aikuisurheiluvaihetta. Harva urheilija on ollut ikäluok-kansa huipulla lapsuudesta aikuisuuteen, Annemari tässä kuitenkin onnistui.

Minulla oli tilaisuus haastatella Annemari Sandell-Hyväristä sähköpostitse ja kuulla hänen omasta polustaan huippujuoksijaksi. Olen erittäin kiitollinen siitä, että Annemari lupasi auttaa minua lajiansalyysin kanssa ja kertoa hieman harjoittelustaan vuosien varrelta. Haastattelu antoi paljon ja oli erittäin mielenkiintoista ja antoisaa saada tietää Annemarin harjoittelusta uran eri vaiheissa.

Annemari oli uransa aikana tinkimätön harjoittelija, ja hän juoksi määrällisesti melko paljon ratajuoksijaksi. Kovimmat harjoitusviikot pitivät sisällään noin 180 kilometriä, tosin Annemarin mukaan valtaosa viikoista oli 150 km:n luokkaa. Lisäksi harjoitteluun sisältyi juoksemisen lisäksi kuntopiirejä ja lihaskuntoharjoittelua salilla sekä niiden yhteydessä myös loikkia ja koordinaatioharjoitteita. Annemari juoksi harjoituskaudella tiellä ja maastossa, kesällä radalla. Harjoittelussa painottuivat talvella reippaat lenkit ja lihaskunto, keväämmällä ja kesällä puolestaan tv-kovat ja vauhdikkaammat 200 m – 1000 m vedot tulivat mukaan ohjelmaan. Uran loppuvuosina kilpailuja oli ohjelmassa myös syksyllä ja talvella maantiellä ja maastossa, joten koko ajan oli oltava jonkilaisessa terässä. Kausi päättyi syksyn ylimenokauteen, joka oli aina vähintään kahden viikon mittainen.

Isä Kaj Sandell vastasi tyttärensä valmennuksesta uran alkuvuosina, jonka jälkeen mukaan kuvioihin astui Lasse Mikkelsen. Harjoittelu tapahtui pääosin juoksemalla, lukuunottamatta uran alkuvuosia, jolloin hiihtoakin oli ohjelmassa. Lisäksi vammojen aikana oli pakko tehdä muuta kehittävää harjoittelua. Harjoitusviikkoon sisältyi toisinaan lepopäivä, joskus saattoi kuitenkin kulua pitkiäkin aikoja ilman lepopäivää. Leirit suuntautuivat viiden Kenian leirin lisäksi Portugaliin, Marokkoon ja Etelä-Afrikkaan. Annemari ei käynyt töissä uransa aikana, mutta suoritti peruskoulun ja lukion normaalissa tahdissa. Täysipäiväinen urheilu jäi taka-alalle vammojen ja perheenlisäyksen takia 2000 -luvun puolella. Vammojen pakottamana Annemari on käynyt elämänsä aikana kolmesti laikkauspöydällä.

Seuraavalla sivulla on esimerkkinä Annemarin harjoitusviikko vuodelta 1989, jolloin hän oli 12 -vuotias. Kyseisenä vuonna hän voitti 16 -vuotiaiden tyttöjen sarjassa

maastajuoksun suomenmestaruuden ja omien sanojensa mukaan halu ja käsitys huipulle pääsemisestä alkoivat muodostua. Tässä vaiheessa uraa nuoren Annemarin juoksumäärä oli esimerkkiviikon osalta noin 63 km, mitä voidaan pitää varsin kunnioitettavana määränä nuorelle tytölle.

10.4.-14.4.

Ma 5km + 4x500m tiellä/palautus hölkkä takas
 Ti 4km + 2xlihashunto + 4km
 Ke 8km lenkki
 To Lenkki 8km + 3x1500 vauhtikestävyys
 Pe Lepo
 La a: 1xlihashunto + 5km + 1xlihashunto
 ip: 5km lenkki + 3x4x200m tiellä + 1km hölkkä
 Su 13km lenkki

Annemari kertoo olleensa ensimmäisellä ulkomaanleirillä 15 – 16 -vuotiaana, jonka jälkeen talveen kuului vähintään yksi leiri kotimaan ulkopuolella. Ensimmäinen kosketus harjoitteluun korkeassa ilmanalassa tapahtui 18 vuoden iässä. Ulkomailla Annemari harjoitteli muun muassa Keniassa. Alla muutama esimerkkiviikko 19 -vuotiaan Annemarin harjoittelusta vuodelta 1996, jolloin syntyivät ratamatkojen ennätykset matkoilla 1 500 metristä 10 000 metriin asti.

Kenian leiri (26.2.-3.3.1996) (noin 160 km)

Ma a: 7km lenkki
 ap: 23km lenkki
 Ti a: 7km lenkki
 ap: 8km ver. + 15x150m mäkipeto + 2km ver.
 ip: 7km lenkki
 Ke ap: 16km lenkki
 ip: 8km lenkki
 To a: 7km lenkki nurmella
 ap: 2km ver. + 8km reipas + 2km ver.
 ip: 8km lenkki
 Pe ap: 14km lenkki

ip: 10km lenkki
 La a: 7km lenkki
 ap: 3km ver. + vauhtileikittely 6x2min/2min + 3km ver.
 ip: 8km lenkki
 Su Lepo

**Viikko keskellä kesän kilpailukautta, ennen 5 000 metrin SE -juoksua
 (1.7.-7.7.)**

Ma a: 7km lenkki
 ap: 5km ver. + 10x400m radalla /200m + 4km ver.
 ip: 6km ver.
 Ti a: 8km lenkki
 ip: 10km lenkki
 Ke a: 7km lenkki
 ip: 5km ver. + 8km tv-kova + 5km ver.
 To a: 6km lenkki
 i: ver. + 1500m Kalevan kisat AE 4.32 + ver.
 Pe a: 6km ver.
 i: ver. + 1500m Lk 4.16 + ver.
 La ap: 20km lenkki
 ip: hieronta
 Su a: 8km lenkki sis. pari kiihdytystä
 Ma a: 6km ver.
 i: ver. + 5000m Tukholma 14.56.22 SE + ver.

Annemari itse uskoo, että nuorena luotu kova pohjakunto monipuolisen harjoittelun avulla, pitkäjänteinen harjoittelu ja myös lahjakkuus, ovat kaikki osaltaan vaikuttaneet juoksumenestykseen. Tällä hetkellä hänen elämässään lapset ovat etusijalla, ja juokseminen tulee vasta sen jälkeen. Vain aika näyttää, mitä tulevaisuus tuo tullessaan.

4.2 Harjoitusmenetelmät

Kestävyysurheilijat ja heidän valmentajansa ovat jo kauan aikaa sitten tiedostaneet aerobisen peruskestävyysharjoittelun tärkeyden kestävyysominaisuuksien kehittämisessä. Viime vuosina on kuitenkin kyseenalaistettu pelkän määrän laki, ja monet ovatkin alkaneet sisällyttää ohjelmaansa entistä enemmän myös kovia, maksimaalista kestävyyttä kuormittavia harjoituksia. Syyt tähän ovat varsin selvät, sillä maailman huipulla vauhdit ovat koventuneet kaikilla juoksumatkoilla aina 100 metristä maratoniin asti. Nykyisin ei riitä, että jaksaa juosta pitkään, vaan pitää jaksaa juosta pitkään kovalla vauhdilla, mikä ei onnistu ilman riittävän suurta nopeusreserviä.

Vaikka esimerkiksi hiihtäjien harjoitusmuodoiksi soveltuvat varsinkin peruskestävyyskaudella kesäisin monipuolisesti niin melonta, vaellus, pyöräily kuin rullahiihtokin, ei juoksuun voida soveltaa aivan samaa sääntöä, ainakaan huippu-urheilijan kohdalla. Vanha sanonta ”juoksijaksi tullaan juoksemalla” pätee melko vahvasti kestävyysjuoksijan kohdalla, sillä harjoittelun on oltava mahdollisimman lajispesifiä, jotta suoritustekniikka hioutuisi mahdollisimman taloudelliseksi (Nummela ym. 2007). Seuraavassa käydään läpi kestävyysharjoittelun eri osa-alueet, jotka kaikki kuuluvat huipulle tähtäävän kestävyysjuoksijan harjoitteluun.

Peruskestävyysharjoittelu ja pitkä lenkki. Kestävyysharjoittelun kulmakivi on peruskestävyysharjoittelu (PK), joka kehittää aerobista energiantuottoa ja rasva-aineenvaihduntaa. Aerobisen kestävyuden tärkeyttä voikin hyvin verrata talon kivijalkaan: jos perusta ei ole kunnossa, ei sen päälle ole mielekästä rakentaa kokonaisuuttakaan. Etenkin nuorten ja aloittelevien urheilijoiden kohdalla on tärkeää keskittyä peruskestävyyden kehittämiseen, jonka jälkeen voidaan siirtyä asteittain enemmän tehoharjoitteluun. Harjoittelutiheys parantaa kestävyyttä paremmin kuin harjoituksen kesto, joten on parempi harjoitella vaikkapa kuudesti viikossa puoli tuntia kerrallaan kuin kahdesti puolitoista tuntia. Harjoituksen kesto on 30 – 240 minuuttia, jolloin pidemmät harjoitukset suoritetaan erittäin kevyellä teholla esimerkiksi sauvakävellen, jottei rasitus pääse nousemaan liian suureksi. Harjoituksen teho saa olla mieluummin liian matala kuin liian korkea. Oikeastaan peruskestävyysharjoittelua ei koskaan voi tehdä liian hiljaa, joten suurempi virhe on useimmilla urheilijoilla juosta

kevyetkin lenkit liian lähellä aerobista kynnystä. Aerobinen kynnysyke on keskimäärin 40 – 50 lyöntiä alle maksimisykkeen ja teho 40 – 70 % VO_{2max} :sta. Kuitenkin, koska syke kasvaa harjoituksen aikana noin kymmenellä lyönnillä johtuen perusaineenvaihdunnan vilkastumisesta, olisi harjoitus sytä aloittaa aina sykealueen alarajasta, jolloin sykkeen nousulle jää varaa harjoituksen loppupuolella. Peruskestävyyttä painotetaan erityisen voimakkaasti harjoituskauden alussa syksyn ylimenokauden jälkeen. Hyvä aerobinen kunto luo pohjaa kovemalle harjoittelulle myöhemmin syksyllä ja talvella. (Nummela ym. 2007.) Huippujuoksijoilla harjoittelusta valtaosa, noin 75 – 80 %, on tällä alueella tehtävää perusharjoittelua. Huippu-urheilijoita on tutkittu ja seurattu paljon, ja tutkimusten mukaan myös aivan kirkkaimmassa kärjessä harjoittelu painottuu alle aerobisen kynnystason oleviin vauhteihin. (Fischerstrand & Seiler 2004; Esteve-Lanao ym. 2005; Laursen 2010; Seiler & Kjerland 2006.) Pitkä lenkki kuuluu olennaisena osana jokaisen juoksijan viikko-ohjelmaan. Pitkä ja kevyt lenkki parantaa sydämen toimintaa, mitokondrioiden energiantuotantokykyä ja lihasten oksidatiivista kapasiteettia. Tämä tyyppinen harjoitusmuoto on tärkeä kehittämään aerobista kestävyyttä ja luomaan pohjaa kovemmalle harjoittelulle. (Bompa & Haff 2009, 301-302.)

*Vauhtikestävyys*harjoittelu. Vauhtikestävyysharjoittelulla (VK) kehitetään osin samoja fysiologisia muuttujia kuin PK –harjoittelullakin. Kuitenkin, suuremman tehon vuoksi, on vauhtikestävyysharjoittelulla vaikutuksia pääasiassa elimistön hiilihydraattiaineenvaihduntaan rasva-aineenvaihdunnan sijasta. (Nummela ym. 2007.) VK –harjoittelu tapahtuu aerobisen (AerK) ja anaerobisen (AnK) kynnyksen väliin jäävällä alueella, ja huippu-urheilijoilla sitä on ohjelmassa melko vähän, vain noin 10 % kokonaiharjoittelun määrästä (Laursen 2010). Vauhtikestävyysharjoittelu on kestoltaan 20 ja 60 minuutin välissä, syke 20 - 40 lyöntiä alle maksimisykkeen, tehon ollessa 65 – 90 % VO_{2max} :sta. Vauhtikestävyyttä harjoitetaan jo peruskuntokaudella, kuitenkin säästeliäästi kerrasta kahteen viikossa, PK -kauden lopulla jopa kolmesti viikossa. Harjoituskauden alussa juostaan VK -alueen alarajoilla ja lopputyksistä siirrytään lähemmäs AnK :tä. Tavoitteena olisi pystyä juoksemaan tietty harjoitus loppusyksystä kovemmalla vauhdilla samalla syketasolla kuin alkusyksystä hitaammalla vauhdilla. Jos VK -harjoittelu onnistuu, voidaan se havaita anaerobisen kynnysykkeen muutaman pykälän nousuna. Huippu-urheilijoiden AnK ylittää jopa 90 % :iin VO_{2max} :sta, mikä selittääkin osaltaan heidän menestyksensä. (Nummela ym. 2007.)

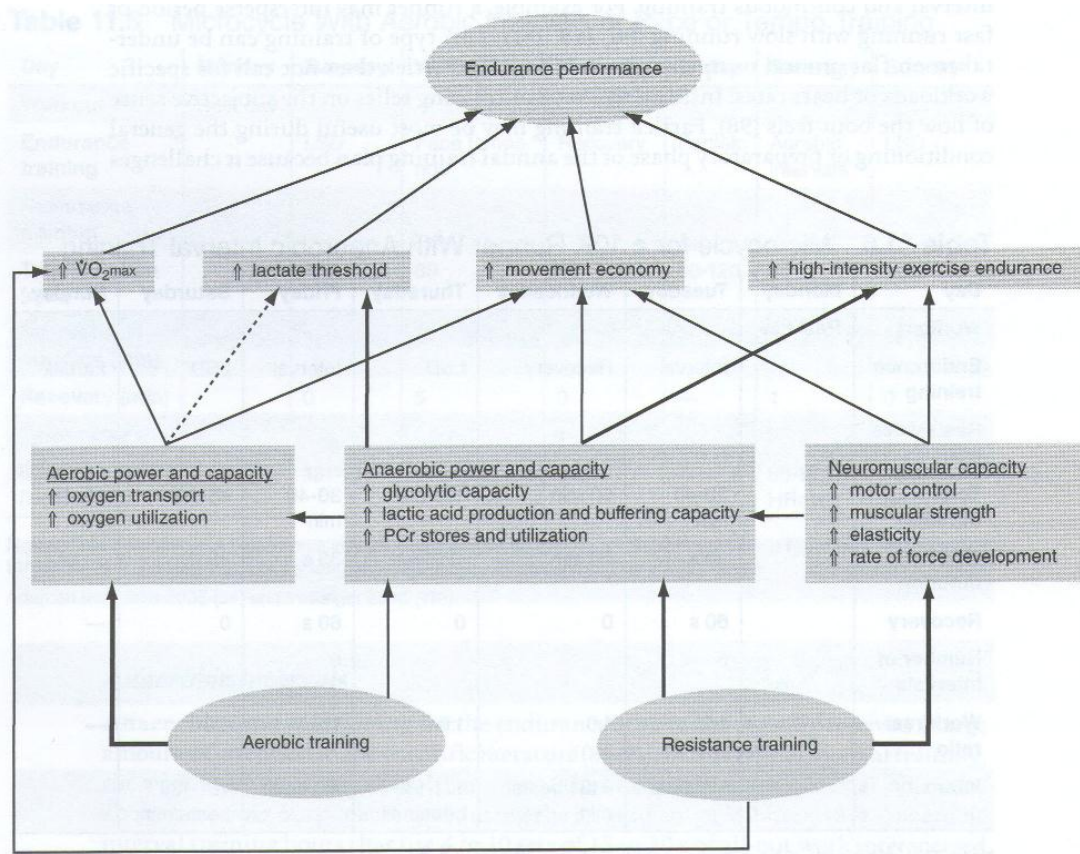
*Maksimikestävyys*harjoittelu. Maksimikestävyysharjoittelu (MK) parantaa VO_{2max} :ia sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä. Harjoituksesta saadaan suurin hyöty silloin, kun suuri lihasmassa on töissä (esimerkiksi ylämäkijuoksussa) ja silloin, kun harjoittelu on mahdollisimman lajinomaista. Maksimaalista kestävyyttä harjoitetaan intervallityyppisesti, 3 – 10 minuutin vetoina 1 – 5 minuutin palautuksilla. Yhdessä harjoituksessa on vetoja neljästä kuuteen. Myös tasavauhtiset, kiihtyvät 15 – 30 minuutin harjoitukset ovat mahdollisia, ja ne sopivatkin hyvin pitkiin kestävyysmatkoihin kuten 10 000 metrille tai maratonille. MK -harjoittelun tehon ollessa hieman AnK :n yläpuolella saadaan luultavasti suurimmat parannukset VO_{2max} :ssa. Suurin virhe on tehdä harjoitus liian kovilla tehoilla, jolloin anaerobinen energiantuotto painottuu liikaa ja hapenkulutus jää alle maksimitason. Ohjeellinen tehoalue voisi olla noin 80 – 100 % VO_{2max} :sta, jolloin syke siis nousee lähelle maksimia. (Nummela ym. 2007.) MK -harjoituksia suositellaan tehtäväksi kerrasta kahteen viikossa (Bompa & Haff 2009, 304). Kuitenkin huippujuoksijoiden harjoittelusta suurempi osa, 15 – 20 %, tapahtuu MK -alueella, sillä heidän pitkän harjoitustaustansa takia elimistö tarvitsee aiempaa kovempia ärsykeitä kehittyäkseen (Fischerstrand ym. 2004; Seiler & Kjerland 2006). Korkeatehoisen intervalliharjoittelun puolesta on ollut paljon puhetta viime vuosina, ja korkean intensiteetin ja matalan määrän suotuisista vaikutuksista kertovat monet tutkimustulokset. Esimerkiksi Helgerud ym. (2007) tutkivat korkean intensiteetin intervallityyppisen harjoituksen vaikutusta maksimaaliseen hapenottokykyyn. Tutkimuksessa juoksijat jaettiin neljään ryhmään, joista kaksi suoritti viikossa 3 harjoitusta yli anaerobisen kynnyksen intervallimenetelmällä ja kaksi muuta ryhmää juoksivat kolmesti viikossa tasaista vauhtia, joko alle aerobisen kynnyksen tai kynnyksen välisellä vauhdilla. Harjoitusjakson jälkeen havaittiin, että intervalliryhmien maksimaalinen hapenottokyky kehittyi huomattavasti, kun se muilla ryhmillä pysyi lähes ennallaan.

Määrää vai tehoa, vai molempia? Urheilija ja valmentaja saattavat löytää itsensä pohtimasta, minkä tyyppinen harjoitusohjelma sitten kannattaisi laatia, jotta urheilijan kestävyysominaisuudet ja suorituskyky parantuisivat mahdollisimman paljon. Puheet tasavauhtisen ja intervalliharjoittelun välillä saattavat hämmentää urheilijaa, joka joutuukin miettimään, kenen sanaan luottaa ja mitä menetelmää lähteä seuraamaan. Oikea vastaus ei kuitenkaan välttämättä ole joko – tai, vaan sekä – että. Kuten

Fiskerstrand ym. (2004) toteavat, on kestävyysurheilussa havaittu parhaaksi menetelmäksi niin kutsuttu polarisoitu malli, jossa tasapainoillaan riittävän suuren määrän ja matalan intensiteetin sekä erittäin korkeatehoisen, noin 90 – 95 % VO_{2max} :sta, harjoittelun välillä. Myös Seiler ja Kjerland (2006) suosittelivat kestävyysurheilijoille menetelmää, jossa 75 % harjoittelusta suoritetaan alle aerobisen kynnyksen, 20 % yli anaerobisen kynnyksen ja loput, alle 5 %, kynnysten välisellä alueella. Tämä asia on liioittelematta tämän seminaarityön tärkeimpiä ajatuksia ja jotain, mitä valmentajan ja urheilijan olisi erittäin tärkeä tiedostaa ja ottaa huomioon harjoittelun suunnittelussa. Nykyisin painotetaan aivan liiaksi vauhtikestävyysurjoittelua, joka pahimmillaan ajaa urheilijan jumitilaan tai yllirasitukseen. Suosittelenkin painamaan tiukasti mieleen polarisoidun mallin mukaisen jaon. Mielenkiintoinen tulos saatiin Fauden ym. (2008) tutkimuksessa, jossa seurattiin uimarien suorituskyvyn muutoksia neljän viikon jälkeen harjoitusohjelmasta riippuen. Ensimmäinen ryhmä harjoitteli määrällisesti paljon, toinen puolestaan harjoitteli kovilla tehoilla; kummankin ryhmän harjoittelu sisälsi vain joko matala- tai korkeatehoista uintia. Jakson jälkeen uimarien suorituksissa ei havaittu minkäänlaista eroa, joten tästäkin voidaan vetää se johtopäätös, että sekä matala- että korkeatehoisen harjoitusmuodon hyödyntämisellä on mahdollista parantaa suorituskykyä.

Voimaharjoittelu. Kestävyysjuoksijalle on tärkeää omata myös riittävän suuret voimatasot, joiden ansiosta juoksuaskeleeseen saadaan kimmoisuutta ja taloudellisuutta. Myös loukkaantumisia on mahdollista välttää, kun jalkojen lihasten voima on riittävällä tasolla. Perinteisesti kestävyysjuoksijat ovat vannoneet kestovoiman nimiin esimerkiksi kuntopiirien muodossa. Ne ovatkin hyviä tuomaan lajinomaisuutta voimaharjoitteluun, mutta niiden lisäksi tai tilalla olisi hyvä tehdä myös muunlaista voimaharjoittelua. Juoksussa voimantuottoajat ovat erittäin lyhyitä (alle 0.2 sekuntia), joten hermo-lihasjärjestelmän voimantuottokyvyn taso on olennaisessa asemassa lajisuorituksen kannalta. Nopeusvoimaharjoittelulla (3 – 5 toistoa 30 – 60 % maksimikuormasta) on mahdollista kehittää hermo-lihasjärjestelmän kykyä tuottaa paljon voimaa lyhyessä ajassa. (Nummela ym. 2007.) Tutkimuksissa on saatu erittäin lupaavia tuloksia, kun kestävyysurheilijoiden kestävyysurjoittelusta on esimerkiksi 30 % korvattu nopeusvoimaharjoittelulla. Juoksuajan on havaittu parantuneen selkeästi tämän tyyppisillä muutoksilla harjoittelussa. (Paavolainen ym. 1999.) Myös maksimivoimaharjoittelulla (3 – 5 toistoa 85 – 90 % maksimikuormasta tai 1 – 2 toistoa

> 90 % maksimista) on saatu sekä tutkimuksissa että käytännön valmennuksessa hyviä tuloksia. Oikein suoritettuna maksimivoimaharjoittelu ei kasvata lihasmassaa, sillä vaikutukset kohdistuvat hermo-lihasjärjestelmän voimantuottonopeuteen ja motoristen yksiköiden rekrytointiin. Maksimivoimatasojen kasvaessa jalan ojentajalihaksissa pienempi suhteellinen osuus maksimaalisesta voimatasosta vaaditaan kullakin askeleella, mikä puolestaan lisää lihasten relaksaatioaikaa kunkin askeleen aikana. Tämä edelleen parantaa suorituskykyä taloudellisuuden kohentumisen kautta. Lisäksi lihasten verenvirtaus paranee, minkä ansiosta hapen kulku lihaksiin tehostuu. (Støren ym. 2008.) Voimaharjoittelun olisi tärkeä kohdistua lajin kannalta olennaisiin lihasryhmiin ja liikkeitä tulisi suorittaa mahdollisimman lajinomaisesti. Voimantuottonopeuteen on tärkeä kiinnittää huomiota, sillä usein kuorman lisääntyessä liikkeen suoritusnopeus hidastuu liikaa. Liikkeitä olisi myös suotavaa vaihdella aika ajoin, mikä tuo monipuolisuutta harjoitteluun ja antaa uusia ärsykeitä lihaksille. Lisäksi suorituksen aikana olisi pyrittävä rentoon tekniikkaan. (Nummela ym. 2007.) Kuvan 7 avulla lukijan on helppo ymmärtää, miksi voimaharjoittelu on niin hyödyllistä kestävyysurheilijalle.



KUVA 7. Yhdistetyn voima- ja kestävyysharjoittelun on tutkitusti todettu parantavan urheilijan suorituskykyä aina kuntoilijoista huippu-urheilijoihin. Voimaharjoittelun seurauksena lihasvoima, hermo-lihasjärjestelmän voimantuottonopeus ja motorinen kontrolli paranevat, mikä vaikuttaa suoraan juoksun taloudellisuuteen ja siten kestävyysuorituskykyyn. (Bompa & Haff 2009, 306.)

Plyometriset harjoitteet. Plyometrinen, hyppyjä ja loikkia sisältävä, kehon omaa painoa hyödyntävä harjoittelu on jo pitkään ollut kestävyysjuoksijoiden käytössä. Plyometrisen harjoittelun etuna voidaan pitää sen vaikutuksia hermolihaskäytön voimantuottoon. Hyppelyharjoittelu ikään kuin liioittelee venymislyhenemisyklusta, jonka seurauksena juoksun taloudellisuus paranee. (McArdle ym. 2010, 514-516.) Turner ym. (2003) havaitsi kuuden viikon plyometrisen harjoittelun parantavan juoksun taloudellisuutta keskitason kestävyysjuoksijoilla. Harjoitukset suoritettiin kolmesti viikossa ja kestoiltaan ne olivat 10 – 15 min. Harjoitteet sisälsivät erilaisia hyppyjä yhdellä tai kahdella jalalla. Myös Saunders ym. (2006) onnistui parantamaan jo harjoitelleiden ja kokeneiden huippujuoksijoiden suorituskykyä kovilla (18 km / h) vauhteilla. Harjoitusjakso kesti yhdeksän viikkoa ja juoksijat suorittivat kolmesti viikossa 30 minuutin plyometrisen harjoituksen. Harjoitukset koostuivat muun muassa aitahypyistä, yhden jalan hypyistä, vuorohyppelyistä sekä salilla suoritettavista drilleistä ja nopeusvoimatyypisistä harjoitteista. Harjoitusvaikutuksia ei havaittu hengitys- ja verenkiertoelimistön tasolla, vaan selittävänä tekijänä voidaan pitää enemmänkin parantunutta lihasvoimaa ja tehokkaampaa elastisen energian hyödyntämistä.

4.3 Vuoristoharjoittelu

Kestävyysurheilupiireissä on ollut kiinnostusta vuoristoharjoittelua kohtaan 1960 - luvulta lähtien. Meksikon olympialaisissa vuonna 1968 (2 300 metrin korkeudessa) kestävyysjuoksijoiden tulostasot romahtivat verrattuna aiempiin kilpailuihin. Lisäksi vuoristossa asuvat juoksijat keräsivät yli puolet jaetuista mitaleista. (Nummela ym. 2012.)

Vuoristoharjoittelun tiedetään parantavan kestävyysurheilijan suorituskykyä muun muassa veren punasolumassaa lisäämällä ja siten hapenkuljetuskykyä parantamalla. Tämä edelleen parantaa maksimaalista hapenottokykyä ja siten parantaa urheilijan suorituskykyä ja menestysmahdollisuuksia. Vuoristoharjoittelun on myös arveltu parantavan suorituksen taloudellisuutta. Vuoristoharjoittelun mukanaan tuomat hyödyt perustuvat korkealla vallitsevaan matalaan happiosapaineeseen, joka aiheuttaa elimistössä hapenpuutetta. Tämä puolestaan kiihdyttää erytropoietiini tuotantoa, mikä edelleen lisää punasolujen tuotantoa. Seurauksena veren hapenkuljetuskapasiteetti paranee ja urheilija kykenee suoriutumaan tietystä vauhdista aiempaa pienemmällä hapenkulutuksella. Kolmen viikon vuoristoharjoittelujakso voi lisätä veren hemoglobiinimassaa jopa 2 - 4 %:n verran, mikä tarkoittaa huomattavaa parannusta itse suoritukseen. (Nummela ym. 2012.)

Vuoristoharjoittelusta on olemassa eri muunnelmia, joista yleisimmät LHTL (*Living High Training Low*) ja LHTLH (*Living High Training Low and High*). Näillä variaatioilla voidaan vaikuttaa siihen, millainen vaikutus vuoristoharjoittelulla on elimistössä. Lisäksi se, miten vuoristossa on aikomus harjoitella, vaikuttaa harjoittelumallin valintaan. Kovat harjoitukset on syytä tehdä matalalla, kun taas puhtaat perukestävyyslenkit onnistuvat mainiosti korkeallakin. (Nummela ym. 2012.)

Vuoristoharjoittelujakso kannattaa suunnitella hyvin, jotta mahdollisilta virheiltiltä vältyttäisiin. Tutkimusten mukaan optimaalinen korkeus on 2 000 – 2 500 metriä, eikä tätä korkeammalla oleilusta välttämättä saa lisähyötyä. Harjoitusjakson kesto riippuu urheilijan tavoitteista. Alle kolmen viikon jakson ei voi sanoa merkittävästi vaikuttavan hemoglobiinimassan suuruuteen, joten paras vaihtoehto olisi neljä viikkoa tai enemmän. Harjoitusjakson alussa (4 – 7 vrk) ja lopussa (2 – 3 vrk) etenkin ensikertalaisen olisi hyvä ottaa rauhallisemmin, sillä elimistöltä menee aikaa sopeutua muuttuneisiin olosuhteisiin. Palautumista on hyvä seurata esimerkiksi sykkeiden avulla, jottei harjoittelu rasittaisi liikaa. (Nummela ym. 2012.) Harjoitusten tehoa ja kestoja on syytä laskea, sillä korkealla harjoittelu kuormittaa elimistöä aivan toisella tavalla merenpinnan tasolla tapahtuvaan harjoitteluun verrattuna. Vuoristosta alas tulemisen jälkeen suorituskyky on normaalia korkeammalla tasolla ensimmäisen viikon ajan, jonka jälkeen seuraavan viikon aikana suorituskyky laskee ja nousee taas kahden viikon jälkeen. Tällä perusteella voisi suositella kilpailujen ajoittamista joko päiville 1 – 7 tai

14 – 30, jolloin harjoitusjaksosta saadaan paras hyöty irti. Vuoristoon ei ole järkevää lähteä sairaana tai kuormittuneena, samoin rautavarastojen ollessa vähäiset olisi vuoristoon lähtöä mieluiten lykättävä kunnes veriarvot ovat normaalit. Rautaa olisi hyvä syödä leirin aikanakin noin 35 – 50 mg / vrk, lisäksi riittävästä nesteestä ja hiilihydraattien saannista on pidettävä huolta. (Nummela 2011.)

5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Perinteet. Kestävyysjuoksulla on pitkät perinteet Suomessa. Viime vuosisadan alkupuolen suomalaismenestys pitkällä juoksumatkoilla Paavo Nurmen ja Hannes Kolehmainen vetämänä oli valtaisa. Tuohon aikaan juokseminen oli helppo ja halpa harrastus, jota oli mahdollista harjoittaa niin kaupungeissa kuin syrjäkylien teillä ja metsäpoluilla. Edes pitkä talvi ei heikentänyt suomalaisten menestymistä kesän kilpailuissa. Muutaman hiljaisemman vuosikymmenen jälkeen laji koki hienoisen nousuvaiheen 1970 - luvulla, jolloin Juha Väätäinen ja Lasse Virén jättivät jälkensä suomalaisen kestävyysjuoksun historiaan olympiamenestyksellään.

Nyky aika. Viimeisen parin vuosikymmenen aikana juoksurintamalla on ollut hiljaisempaa. Uuden vuosituhannen alkupuolella Janne Holménin maratonin euroopanmestaruus vuonna 2003 ja Jukka Keskisalon vuoden 2006 estejuoksukulta em-tasolla kertovat kuitenkin, että toivoa vielä on. Samoin naisten puolella Annemari Sandell saavutti 1990 -luvulla menestystä etenkin maastojuoksusta, jossa hänen suurin saavutuksensa oli MM -pronssi vuodelta 1999. 1990 - luvulta lähtien kestävyysjuoksu on saanut uusia haastajia niin palloilun, kuntosaliharjoittelun kuin muidenkin modernien lajien taholta. Nuorisoa kiinnostaa yhä enemmän vaikkapa skeittaus tai lumilautailu. Perinteiset lajit kuten maastohiihto ja kestävyysjuoksu ovat jääneet ainakin jossain määrin alakynteen. Tosin tähänkin on herätty ja pohdittu paljon, kuinka nuoria saataisiin taas innostumaan kestävyysurheilusta, tai urheilusta ja liikkumisesta ylipäätään. Paljon harjoittelua ja pitkäjänteistä työtä vuodesta toiseen vaativa kestävyysurheilu ei välttämättä houkuttele samalla tavoin kuin jokin uudempi ja jännittävämpi laji. Ei kestävyysjuoksulla kuitenkaan ihan huonosti mene, sillä esimerkiksi naisten puolella on nähty lupaavia tuloksia muun muassa Sandra Erikssonin ja Karin Storbackan tekeminä. Lisäksi nuorten sarjoissa on monia lahjakkuuksia tulossa kovaa vauhtia kohti aikuisten tasoa, mainittakoon vaikkapa Oona Kettusen ja Johanna Matintalon viime aikaiset näytöt kestävyysmatkoilla. Kaikesta huolimatta perinteikäs kestävyysjuoksu joutuu tekemään tosissaan töitä pitääkseen kiinni harrastajistaan, joita nopeatempoisemmat uutuuslajit kovasti vetävät puoleensa. Vain kestävyysjuoksun todelliset harrastajat ja elämäntapaurheilijat jaksavat pysyä lajin parissa vuodesta toiseen. Todellista juoksijaa

eivät estä edes lukuisat loukkaantumiset tai muut vastoinkäymiset: ne toimivat korkeintaan hidasteina, ja kun ne on selätetty, voi matka taas jatkua.

Yleisurheilun kehittämistoiminta. Yleisurheiluvalmennuksen tutkimusohjelman (Lämsä ym. 2009) mukaan yleisurheilumenestyksen takaamiseksi eri alojen asiantuntijoiden tulisi jatkossa tavoitella tutkimus-, kehitys- ja käytännön kentän toiminnan yhdistämistä entistä tiiviimmin. Tällä tavoin urheilijoita ja valmentajia voidaan tulevaisuudessa tukea entistä paremmin ja siten mahdollistaa otollisemmat olosuhteet päivittäisen harjoittelun ja muun elämän sopusointuiseen toteuttamiseen. (Lämsä ym. 2009.) Lisäksi Suomen Urheiluliiton (SUL) alla toimii erillinen tyttöjen ja naisten naisyleisurheilun kehittämisohjelma, jonka avaintemana on suomalaisen naisyleisurheilun määrällinen ja laadullinen kehittäminen (SUL 2012a).

Tutkimustoiminta. Yleisurheiluvalmennusta tutkivat muun muassa Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus (KIHU), Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian laitos sekä lajiryhmittäiset kehityshankkeet eri tahojen (muun muassa Olympiakomitea) osalta. Liikuntabiologian laitoksella on tutkittu kestävyysurheilua paljon, esimerkkeinä mainittakoon taloudellisuuden, ravinnon sekä voima- ja kestävyysharjoittelun yhteisvaikutuksia käsittelevät tutkimusprojektit. KIHU on selvittänyt juoksun taloudellisuutta ja väsymisen vaikutuksia siihen, sekä pitkäjänteisen harjoittelun psykologisia puolia. Olympiakomitea tukee huippu-urheiluvalmennusta myöntämällä kehittämismäärärahaa lajiliitoille Olympiakisoihin tähtäävän valmennustyön tehostamiseksi. 2000 - luvulla on yleisurheilu ollut yksi eniten määrärahaa saaneista lajiryhmistä, ja SUL :n saama tuki onkin ollut lähes viidesosan koko Olympiakomitean myöntämän summan määrästä. SUL on myös itsenäisesti toteuttanut joitakin pienempiä hankkeita muun muassa yhteistyössä KIHU :n kanssa. Liitto on panostanut KIHU :n projekteihin noin 10 000 eurolla vuosittain viimeisen kymmenen vuoden aikana. Lisäksi SUL on tehnyt yhteistyötä Pajulahden ja Kuortaneen urheiluopistojen kanssa eri kehittämishankkeiden osalta. (Lämsä ym. 2009.)

Koulutustoiminta. SUL kouluttaa ahkerasti lisää osaajia yleisurheilun kentälle. Erilaisia koulutuksia ja kursseja ovat muun muassa lasten yleisurheiluohjaajakurssi (taso 1), nuorten yleisurheiluohjaajakurssi (taso 1), nuorisovalmentajatutkinto (taso 2), valmentajatutkinto (taso 3), valmentajan ammattitutkinto (VAT), sekä erilaista

jatkokoulutusta (ravintoseminaarit ym.) ja juoksu- tai maratonkoulujen vetäjäkoulutusta. (SUL 2012b.)

Suomen Urheiluliiton valmennusjärjestelmä. SUL :n valmennusjärjestelmän perusta on koko maan kattavassa seuratoiminnassa ja liiton johtamassa huippu-urheiluvalmennuksessa. Urheiluliiton valmennusorganisaation palkkalistoilla on 35 työntekijää, joista kolmasosa päätoimisina. Huippu-urheiluvalmennusta tukee erillinen valmennuksen johtoryhmä, johon kuuluvat huippu-urheilujohtaja, lajipäälliköt, lajivalmentajat, nuorisovalmennuspäällikkö, koulutuspäällikkö ja SFI :n (Svenska Finlands Idrottsförbund r.f.) edustaja. (Lämsä ym. 2009.) SUL on kansainvälisen yleisurheiluliiton (IAAF) jäsen, ja liiton alla toimii noin 800 jäsenseuraa sekä noin 30 000 aktiiviurheilijaa. Jäsenseurat jakautuvat alueiden mukaisesti piirijärjestöihin, joita on yhteensä 21 kappaletta.

Valmennusryhmät. Vuonna 2009 liiton valmennusryhmissä oli yhteensä 205 urheilijaa ja kaksi viestijoukkuetta. Valmennusryhmät olivat nimeltään Team Finland, EM –ryhmä, Team Barcelona 2010 ja maajoukkue. (Lämsä ym. 2009.) Vuodelle 2013 valmennusryhmiin on valittu 212 urheilijaa: Team Finland (15 urheilijaa, joista yksi kestävyysjuoksija), aikuisten EM-ryhmä (35 urheilijaa, joista kolme kestävyysjuoksijoita) ja 18 – 22 -vuotiaiden EM-ryhmä (162 urheilijaa, joista 25 kestävyysjuoksijoita)(SUL 2012c; SUL 2012d). Liiton kestävyysjuoksuvalmennuksesta on vastannut jo usean vuoden ajan ja vastaa myös kaudella 2013 lajipäällikkö Tommy Ekblom. (SUL 2012e.) SUL tarjoaa valmennusurheilijoilleen kunkin yksilöllisen tason mukaan määritellyjä tukipalveluja, joiden tarkoituksena on taata mahdollisuudet kilpaja huippu-urheiluun panostamiseen. (Lämsä ym. 2009.)

Strategia vuosille 2010 - 2013. Liiton julkaiseman strategian mukaan tavoitteena lähivuosina ovat muun muassa huippu-urheilun vahvistaminen, harrastajamäärien lisääminen ja seuratoiminnan kehittäminen. Ammattivalmennuksen lisääminen nostetaan strategiassa keskeiseksi tavoitteeksi. Huippu-urheilijan tukiverkoston vahvistaminen on myös tärkeä tavoite. Tällä viitataan eri alojen asiantuntijoiden, kuten managerien, psykologian valmennuksen, liikuntafysiologian, biomekaniikan, ravintovalmennuksen ja lääketieteen entistä parempaan hyödyntämiseen urheilijan arjessa. (Lämsä ym. 2009.)

6 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

Tässä osiossa pureudutaan kestävyysjuoksijan valmennuksen ohjelmointiin ja sitä tukeviin toimenpiteisiin. Valmennuksessa olisi tärkeää muistaa kokonaisvaltainen ajattelumalli, jossa otetaan huomioon harjoittelu, ravitseminen ja lepo sekä urheilun ulkopuoliset asiat kuten ihmissuhteet ja opiskelu.

6.1 Urheilijaesittely

Tämän seminaarityön esimerkkiurheilijana on teoreettinen urheilija, 26 -vuotias naiskestävyysjuoksija. Urheilijan pituus on 163 cm ja paino 48 kg. Hän opiskelee päätoimisesti yliopistossa ja kokee opiskelu tukevan urheiluharjoittelua mukavasti. Urheilija ei haikaile täysipäiväisen urheilun perään, mutta elää kuitenkin urheilun ehdoilla. Hänellä ei ole taloudellisen tilanteen vuoksi mahdollisuutta matkustaa ulkomaanleirille talven aikana, joten harjoittelu toteutetaan kotimaassa. Toisaalta urheilija viihtyy Suomessa ja siksi hänelle sopiikin täällä harjoittelu jopa ulkomaan leireilyä paremmin. Talvisin huonojen kelien sattuessa urheilija hyödyntää sisähallia ja juoksumattoa kovissa harjoituksissa, kevyet ja etenkin pitkät lenkit tehdään silloin tällöin hiihtäen, useimmiten kuitenkin ulkona juosten.

Urheilijan elämään on kuulunut monipuolista liikuntaa lapsesta lähtien muun muassa pihapeliin ja muun vapaa-ajan liikunnan muodossa. Noin kymmenen vuoden tennisharrastuksen päätyttyä 20 -vuoden iässä urheilija aloitti omatoimisen juoksulenkkeilyn ja neljä vuotta sitten ohjelmoidun harjoittelun. Hän on juossut 5 000 metriä aikaan 17.08 min, 10 000 metriä 35.55 min ja puolimaratonin 1.16.14.

Urheilijan tavoitteena on uran alkuvuosina kehittyä kestävyysjuoksijana ja hankkia lisää nopeutta sekä peruskestävyyspohjaa. Tavoite kaudelle 2013 on parantaa ennätyksiä kaikilla matkoilla, etenkin tavoitteena on juosta 10 000 metrillä alle 35 minuutin ja puolimaratonilla 1.15 sekä saavuttaa mitali molempien matkojen SM-kilpailuissa. Loppusyksyn haaveena on osallistua Ruotsissa juostavaan maailman suurimpaan

maastojuoksutapahtumaan Lidingöloppetiin (30 km) ja juosta siellä hyvä aika. Myöhemmin on haaveena siirtyä kilpailemaan maratonilla, tosin tarkemmat suunnitelmat hahmottuvat vasta muutaman vuoden kuluttua.

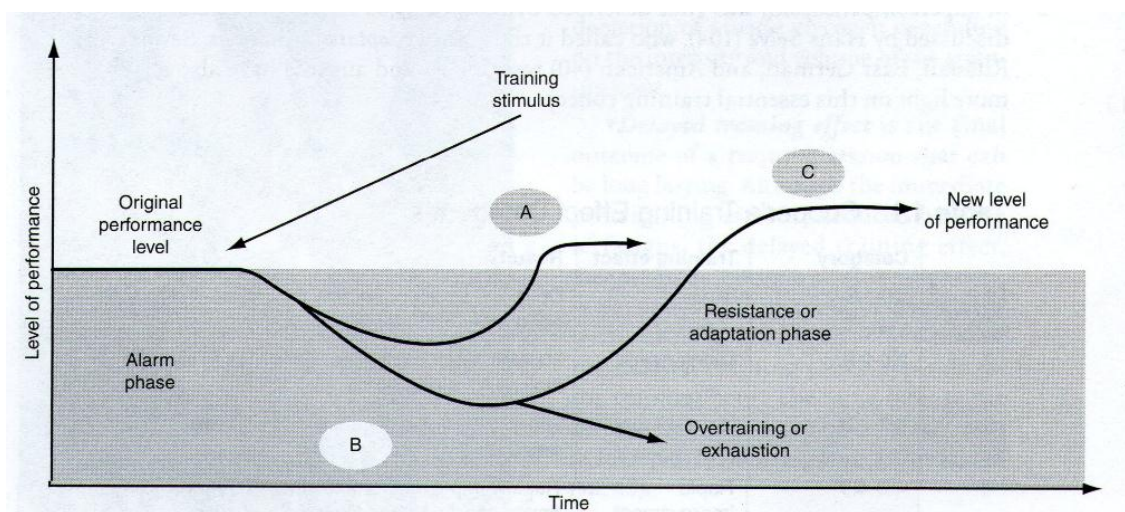
6.2 Ohjelmointi harjoituskaudella

Tässä osiossa kuvataan esimerkkiurheilijan harjoittelun rytmitystä ja sen taustalla vaikuttavia tekijöitä niin vuosi-, kausi-, kuin viikkotasolla. Harjoittelun suunnittelu on lähestulkoon välttämätöntä, jotta harjoittelussa ei sorruttaisi tasapaksuiseen puurtamiseen ja monotonisuuteen. Harjoittelua ei ole kuitenkaan järkevää suunnitella kellon tarkasti koko vuodeksi kerrallaan, sillä urheilija kohtaa lähes poikkeuksetta erilaisia esteitä tai ongelmia, joiden takia ohjelmaa joudutaan muokkaamaan. Suurpiirteinen suunnitelma on tästäkin huolimatta hyvä olla olemassa, jotta urheilija ja valmentaja tiedostavat, missä mennään milloinkin. Ihannetapauksessa valmentajan ja urheilijan välillä tapahtuu keskustelua vähintään viikoittain, jolloin jokainen harjoitusviikko on mahdollista muokata urheilijan elämäntilanteen kannalta sopivaksi.

6.2.1 Harjoittelun rytmitys

Kestävyysharjoittelun tarkoituksena on saada aikaan elimistön tasapainotilan hetkellinen järkkäminen, mikä oikein ohjelmoituna saa aikaan superkompensaatioksi kutsutun ilmiön (Kuva 8). Harjoittelun perustana on asteittain lisääntyvän kuormituksen malli, jossa harjoitusmäärää, -intensiiteettiä tai molempia lisätään vähitellen. Tämän seurauksena elimistö sopeutuu ajan myötä uuteen rasitustasoon ja kehittymistä tapahtuu. Vaatii kuitenkin taitoa ohjelmoida harjoittelu siten, että rasitusta ei nostettaisi liikaa yhdellä kertaa: pahimmillaan liika rasitus saattaa johtaa ylikuntoon tai loukkaantumisiin. Samoin liian pieni ärsyke ei ole toivottavaa, sillä se voi huonoimmassa tapauksessa aiheuttaa paitsi taantumisen myös suorituskyvyn heikkenemisen. Superkompensaation aikaansaamiseksi harjoittelun on oltava myös riittävän monipuolista, sillä elimistö mukautuu helposti samanlaisena toistuvaan

rasitukseen, jolloin vanha ärsyke ei enää saakaan aikaan kehittymistä. (Bompa & Haff 2009, 8.)



KUVA 8. Harjoittelun onnistunut ohjelmointi saa elimistössä aikaan superkompensaatioksi kutsutun ilmiön, jonka aikana suorituskyky nousee aiempaa korkeammalle tasolle (C). Liian pieni ärsyke ei kehitä (A), liian suuri rasitus (B) puolestaan saattaa ajaa urheilija ylikunnon partaalle. (Bompa & Haff 2009, 14.)

Harjoitusvuosi. Kestävyysjuoksijan harjoitusvuosi jaetaan usein peruskuntokauteen, kilpailuun valmistavaan kauteen ja itse kilpailukauteen. Jotta jokin ominaisuus kehittyisi, tulisi sitä harjoittaa 4 – 8 viikon ajan. Tämän jälkeen harjoittelun painopistettä olisi järkevää muuttaa, jotta välttyttäisiin taantumiselta. Käytännössä tämä tarkoittaa harjoituskausien jakamista pienempiin jaksoihin, joille jokaiselle määritellään tietty ominaisuus, jonka kehittäminen on pääosassa. Riippuen siitä, osallistuuko urheilija hallikauden kilpailuihin, rytmitetään harjoitusvuosi yksi- tai kaksihuippuiseksi palvelemaan urheilijan tavoitteita. (Nummela ym. 2007.) Esimerkkiurheilija ei kilpaile talvikaudella, joten harjoitusvuosi ohjelmoidaan yksihuippuiseksi.

Harjoituskaudet. Peruskuntokausi kehittää nimensä mukaisesti urheilijan perusominaisuuksia ja se voidaan jakaa kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa pääpaino on yleensä aerobisen peruskestävyyden kehittämisessä pitkien ja matalatehoisten

harjoitusten avulla. Tämä harjoitusvuoden avaava jakso alkaa usein syksyn ylimenokauden jälkeen lokakuun tienoilla ja kestää 12 – 16 viikkoa. Tämän jälkeen siirrytään peruskuntokauden numero kaksi. Toisen peruskuntokauden teemana on vauhtikestävyys ja kestovoima. Jakso kestää 10 – 12 viikkoa ja sen aikana harjoitellaan jo edellistä kautta kovemmilla tehoilla. Peruskuntokauden lähestyessä loppuaan ovat harjoitusmäärät usein suurimmillaan. Urheilijan on mahdollista rikkoa pitkä peruskuntoharjoittelujakso tekemällä välissä 3 – 6 viikon harjoitusjakson esimerkiksi voimaominaisuuksien parantamiseen keskittyen. Näin vältetään harjoittelun liiallinen monotonisuus ja kehityksen taantuminen. Kilpailuun valmistava kausi on ohjelmassa noin 8 – 12 viikkoa ennen kilpailukauden alkua. Tänä aikana keskitytään lajikohtaisten ominaisuuksien (vauhti-, maksimi- ja / tai nopeuskestävyys) kehittämiseen. Loistava keino hankkia lajinomaista voimaa ja kestävyttä ovat esimerkiksi mäkipivedot. Myös rataharjoitteluun panostetaan tässä vaiheessa entistä enemmän, jotta juoksutuntuma löytyisi ennen kilpailuja. Kilpailukaudella pyritään harjoittelussa kehitetyt ominaisuudet siirtämään itse kilpailusuoritukseen. Tavoitteena on suorituskyvyn maksimointi lajinomaisten kilpailujen tai harjoitusten avulla. Kilpailuja ennen harjoitusmäärää on syytä pudottaa jonkin verran, jotta saataisiin herkistelyä mahdollisimman hyvin ja suorituskyky olisi kilpailussa parhaimmillaan. Kestävyysurheilijalla on läpi vuoden ohjelmassa runsaasti peruskestävyysharjoittelua, joka toimii pohjana kaikelle muulle harjoittelulle. Kevyet lenkit ovat myös erinomaisia palauttavia ja huoltavia harjoituksia. (Nummela ym. 2007.) Kilpailukauden päätyttyä on vuorossa noin neljän viikon pituinen ylimenokausi, jolloin urheilijalla ei ole ohjelmoitua harjoittelua. Ylimenokauden tarkoituksena on palauttaa urheilija niin henkisesti kuin fyysisestikin raskaan vuoden harjoittelusta ja kilpailuista. Myös vammojen tai muiden ongelmien hoitaminen on järkevää tehdä tällä ajalla, jotta uusi harjoitusvuosi voisi alkaa ongelmitta. Lisäksi ylimenokaudella analysoidaan mennyttä kautta ja pohditaan, missä onnistuttiin ja mitä olisi voitu tehdä toisin. Samoin voi alkaa seuraavan kauden suunnittelu ja tavoitteenasettelu. (Mero ym. 2007.)

Alla on nähtävissä esimerkkiurheilijalle tehty karkea vuosisuunnitelma kaudelle 2012 - 2013. Kestävyysharjoittelusta 75 % on alle aerobisen kynnyksen, 15 % kynnysten välillä ja 10 % maksimikestävyiden puolella tapahtuvaa harjoittelua. Lisäksi ohjelmassa on läpi vuoden muutaman kerran viikossa vuodenajasta riippuen lihaskuntoharjoittelua kehon painoa tai lisäpainoja hyödyntäen. Urheilijan

vuosisuunnitelmaan on mietitty karkeasti viikottaiset harjoituskilometrit sekä laskettu harjoitusvuoden kokonaiskilometrimäärä. Vuoden aikana urheilijalle kertyy harjoittelua juosten 5400 km. Tähän ei ole sisällytetty ylimenokauden harjoittelua, koska sitä ei ole ohjelmoitu erikseen. Uusi harjoituskausi lähtee liikkeelle lokakuun alussa urheilijalle varsin vaatimattomilla (90 km / vko) harjoitusmäärillä, jotka kuitenkin nousevat progressiivisesti saavuttaen huippunsa (160 km / vko) kevättälvella. Kilpailukauden lähestyessä harjoitusmäärät hieman laskevat (noin 80 – 90 km / vko), jotta urheilija kykenisi kilpailuissa parhaimpaansa.

- **Peruskuntokausi I (16vk: viikot 40 - 3):** Jakson aikana painotetaan aerobista peruskestävyyttä ja luodaan pohjaa myöhemmälle voimaharjoittelulle kestovoimaan ja maksimivoimaan panostamalla. Alkusyksystä pääpaino on matalatehoisessa (alle aerobisen kynnyksen) harjoittelussa ja lihaskunnan kehittämisessä kuntopiirin ja kuntosaliharjoittelun avulla. Kahdeksan viikon jälkeen otetaan ohjelmaan maksimivoimaharjoitus kerran viikossa. Maksimivoimaharjoittelussa käytetään liikkeenä läpi vuoden jalkakyykyä (4 x 4RM / 3 min) sekä mahdollisesti muutamaa muuta liikettä (esim. rinnalle veto, kulmasoutu, penkkipunnerrus, askelkyykyt). Vauhtikestävyyttä harjoitetaan koko jakson ajan siten, että harjoituskauden alussa VK -harjoitus juostaan hieman yli aerobisen kynnyksen olevalla vauhdilla ja loppusyksystä vauhti on jo lähempänä anaerobista kynnyksiä.
- **Peruskuntokausi II (12 vk: viikot 4 - 15):** Aerobisen peruskestävyyden harjoittaminen jatkuu ja vauhtikestävyyttä otetaan ohjelmaan hieman enemmän. Hallissa juostaan kerran viikossa radalla määräintervalleja, joissa syke ei mielellään alkuvaikeina nouse vielä yli anaerobisen kynnyksen, sillä tehoja on pystyttävä lisäämään myöhemmin jakson aikana. Ohjelmassa on lisäksi edelleen maksimivoimaharjoittelua kerran viikossa kehittämään hermo-lihasjärjestelmän voimantuottokykyä. Myöhemmin mukaan otetaan myös nopeusvoimaharjoittelua, joka suoritetaan pääasiassa lajinomaisesti plyometrinen harjoitteiden ja erilaisten kovatehoisten juoksukuntopiirien avulla. Nopeusvoimaa kehitetään esimerkiksi aitahyppyjen, vuoroloikkien, pudotushyppyjen ja kuntopallon heittojen kautta, myös kuminauhaa käytetään hyödyksi harjoittelussa. Ennen puolimaratonin kilpailua juostaan kerran viikossa pidempi VK-harjoitus hieman kilpailuvauhtia hitaammalla vauhdilla. Jakson

kahdella viimeisellä viikolla herkistellään hieman viikolla 16 olevaa maantiejuoksun SM-kilpailua varten.

- **Kilpailuun valmistava kausi (8 vk: viikot 16 - 23):** Säiden salliessa siirrytään ulos juoksemaan mäkipetoja noin neljän ensimmäisen viikon ajaksi, lisäksi sisällä radalla tehdään edelleen intervalliharjoittelua anaerobisen kynnyksen tuntumassa. Viikolla 19 osallistutaan maastajuoksun SM-kilpailuihin, joita varten harjoittelua kevennetään hieman viikko ennen kilpailuja. Tämän jälkeen viimeiset neljä viikkoa tehdään nopeusharjoittelua radalla ja vetoja anaerobisen kynnyksen yläpuolella olevalla alueella. Lisäksi ohjelmaan kuuluu maksimivoima- ja / tai nopeusvoimaharjoittelua viikoittain.
- **Kilpailukausi (12 vk: viikot 24 - 35):** Kilpailuiden välissä on melko runsaasti peruskestävyysharjoittelua huoltavana ja palauttavana harjoitteluna, lisäksi kilpailuun valmistavia harjoituksia radalla ja maantiellä, sekä tietenkin itse kilpailuja. Urheilija kilpailee melko säästeliäästi radalla johtuen ratajuoksun raakuudesta jaloille. Keskimatkoja ei juuri ole kilpailuohjelmassa, mutta 3000 m ja 5000 m toimivat hyvinä harjoituksina päämatkaa 10 000 metriä ajatellen. Kauden päätavoite on Kalevan Kisoissa viikolla 30, jonka jälkeen urheilija lisää hieman harjoitusmääriä ja keskittyy syksyllä (viikolla 39) juostavaan 30 kilometrin maastajuoksukilpailuun. Maksimivoimaa kerran viikossa lukuunottamatta kilpailuviikkoja.
- **Ylimenokausi (4 vk: viikot 36 - 39):** Monipuolista liikuntaa pyöräillen, sauvakävelen, vaeltaen, uiden jne. Myös lepoa, jotta elimistö palautuisi kunnolla ja olisi valmis uuteen harjoituskauteen kuukauden kuluttua.

Harjoittelua tukevat toimet. Ohjelmaan kuuluu lisäksi läpi vuoden keskivartalon lihaksia vahvistavia harjoituksia sekä tasapainoharjoittelua ja lantion hallintaa tukevia liikkeitä. Näillä harjoitteilla pyritään ehkäisemään vammojen syntyä ja mahdollistamaan suuret juoksumäärät. Lisäksi viikoittain on harjoitusten yhteydessä kimmoisuutta kehittämään erilaisia plyometrisiä harjoitteita kuten päkiähyppyjä ja penkille nousuja sekä nopeutta ylläpitämään lyhyitä spurttuja lenkkien lopussa. Myöskään venyttelyä ja hierontaa ei saa unohtaa.

Kilpailusuunnitelma. Alustavan suunnitelman mukaan esimerkkiurheilijan tavoitekilpailut ovat viikolla 16 SM-maantie (21.1 km), viikolla 19 SM-maastot (6 km)

ja viikolla 30 Kalevan kisojen 5 000 m ja 10 000 m. Lisäksi talven mittaan on ohjelmassa satunnaisia hölkkäkilpailuja, joissa on mukava testata kuntoa ja saada hieman vaihtelua harjoitteluun. Kesän muut kilpailut ja niihin osallistuminen kirkastuvat lähempänä itse kilpailukauden alkua.

Muut lajit harjoittelussa. Olosuhteiden salliessa tulee urheilija hyödyntämään jonkin verran muuta kehittävää harjoittelua, kuten hiihtoa, pyöräilyä, vesijuoksua ja uintia. Muiden lajien käyttäminen osana harjoittelua tuo vaihtelua ja säästää jalkoja juoksun iskutukselta, joten niitä on hyödyllistä pitää ohjelmassa kerrasta kahteen viikossa pääasiassa peruskuntokaudella, jolloin harjoittelu on määrällisesti suurinta.

Harjoitusviikko. Esimerkkiurheilijan harjoittelussa käytetään harjoituskaudella viikkorytmitystä 3 : 1, mikä tarkoittaa, että kolmen kovan viikon jälkeen seuraa yksi kevyt viikko. Kilpailuun valmistavan kauden viikkorytminä toimii 2 : 1, sillä harjoittelu muuttuu aiempaa tehopainotteisemmaksi ja siten kuluttavammaksi. Kilpailukauden harjoittelua rytmitetään suhteessa 1 : 1, kuitenkin riippuen paljon siitä, milloin kilpailuihin osallistutaan. Kovien viikkojen kuormitusta (määrää, tehoa tai molempia) nostetaan progressiivisesti siten, että viimeisellä viikolla rasitus on suurimmillaan. Kevyt viikko on jakson päättävä viikko, jonka aikana elimistö palautuu aikaisempien viikkojen kovasta harjoittelusta. Määrällisesti kevyen viikon harjoittelu on noin 50 – 70 % kovimman viikon harjoittelusta. Lisäksi kevyillä viikoilla ei tehdä kovia voimaharjoituksia tai ylipitkiä peruskestävyysharjoituksia laisinkaan.

Harjoituspäivä. Jokainen harjoitusviikko on välttämätöntä suunnitella järkeväksi, jotta urheilija ehtii palautua harjoitusten välissä ja on valmis seuraavaan harjoitukseen. Liian lyhyt palautumisaika harjoitusten välillä voi lisätä yllirasittumisen riskiä, ja siksi kuormittavat harjoitukset olisi parasta ohjelmoida siten, että urheilijalle jää riittävästi aikaa palautua niistä. (Mero ym. 2007.) Esimerkkiurheilijan viikossa on kaksi tehollisesti kovempaa harjoitusta ja yksi pitkä harjoitus, sekä viidestä kahteentoista kevyempää harjoitusta. Kovat harjoitukset suoritetaan useimmiten maanantaisin ja torstaisin, pitkä harjoitus on vuorossa sunnuntaina. Tiistai ja perjantai ovat kevyitä päiviä, keskiviikko puolestaan torstaille valmistava keskikova. Lauantain harjoitus voi olla viikosta riippuen joko kevyt tai keskikova. Tällä rytmityksellä urheilijalle jää yhdestä kahteen vuorokautta aikaa palautua kuormittavista harjoituksista, jolloin kehittymisen pitäisi olla mahdollista.

6.2.2 Harjoituskauden esimerkkiviikko ja –vuorokausi

Alla on esimerkki naisjuoksijan yhden viikon harjoittelusta kilpailuun valmistavalta kaudelta huhtikuun alusta. Tässä vaiheessa on juuri aloitettu mäkijuoksukausi ulkona, lisäksi ohjelmassa on viikon toisena kovana harjoituksena hieman pidempi vauhtikestävyyslenkki puolimaratonina ajatellen. Viikon aikana on kaksi kovaa pääharjoitusta, toinen maanantaina ja toinen torstaina. Tiistai ja perjantai ovat rasitukseltaan kevyitä päiviä, jotka palauttavat edellisen päivän rasittavammista harjoituksista. Tiistaina tehdään myös maksimivoimaharjoitus, joka olisi hyvä tehdä vähintään kahdeksan tuntia aamulenkin jälkeen optimaalisen harjoitusvasteen varmistamiseksi. Keskiviikon harjoitus valmistelee elimistöä perjantain kovaa harjoitusta varten, lauantaina on kiihtyvä lenkki selvästi aerobisen kynnyksen (160) alapuolelta kynnysten väliselle alueelle asti. Kyseinen harjoitus on tarkoitettu aloittaa korostetun rauhallisesti ja nostaa vauhtia asteittain loppua kohden. Viikon päättää sunnuntain pitkä lenkki korostetun rauhallisella vauhdilla.

Viikko 14 (1.4. – 7.4.) Juoksua noin 156 km.

Ma	ap: verryttelyt + mäki vetoja 2x6x1'/pal 1'/10' + 2x5x80m ip: TV kevyt 8 km
Ti	ap: TV 13 km + lihaskuntopiiri ip: maksimivoimaharjoitus 40 min
Ke	ap: VL 16 km (lenkin sisällä 10x60m rennosti lujaa) ip: Lepo
To	ap: verryttelyt + 2x5km hieman puolimaratonina hiljaisemmalla vauhdilla ip: TV 10 km kevyt
Pe	ap: VL 16 km + keskivartalon lihaskunto ip: TV kevyt 8 km
La	ap: Kiihtyvä 14 km (syke noin 130->170) ip: TV kevyt 8 km + plyometrisiä hyppelyitä
Su	ap: TV 26 km + keskivartalon lihaskunto ip: lepo

Seuraavassa esimerkkinä yksi harjoituspäivä yksityiskohtaisemmin. Esimerkipäivä on maaliskuun alkupuolelta, jolloin harjoitusmäärät ovat korkeimmillaan. Kyseisenä päivänä urheilijalla on aamulla ohjelmassa toinen viikon pääharjoituksista, tonnin vetoja sisäradalla. Lisäksi illalla on vielä kevyt palauttava lenkki ja plyometrisiä hyppelyitä kimmoisuuden kehittämiseksi. Kovien tai pitkien harjoitusten jälkeen urheilija nauttii 15 minuutin sisällä harjoituksen päättymisestä palautumisjuomaa, jotta palautuminen lähtisi käyntiin ja harjoitus kehittäisi mahdollisimman paljon. Lisäksi mahdollisimman pian urheilun jälkeen on tärkeää syödä lämmin ruoka. Harjoitusten välissä urheilija opiskelee ja lepäilee, jotta iltalenkki sujuisi palautuneessa tilassa. Päivällisen jälkeen on vielä ohjelmassa lihashuoltoa vammojen ehkäisemiseksi.

Harjoituspäivä maaliskuulta (vk 11).

7.30	Herätys ja aamupala (kaurapuuroa + mustikoita + banaani + hunajaa, kahvi, vesi)
8.00	Koulutöitä
9.30	Pääharjoitus: Verkat 4 + 4 km, vetoja radalla 8 x 1000 m/3' + 5x100m + koordinaatioita ja aukaisuvetoja
11.00	Palautusjuomaa ja banaani + suihku
11.30	Lounas yliopistolla (vihreä salaatti, 2 täysjyväleipää, 3 dl riisiä, 1½ dl kanakastiketta, lasi rasvatonta maitoa, lasi vettä)
12-14	Luento yliopistolla
14-15	Koulutöitä kirjastolla
15.00	Välipala (omena, kaurahiutaleita, jogurttia, mehua, vettä) ja lepäilyä kotona
17-18	Kevyt lenkki 8 km + plyometrisiä harjoitteita
18.00	Vettä ja banaania + suihku
18.30	Päivällinen kotona (kurkkua, ituja, parsakaalia, iso lautasellinen tonnikalapastaa, sämpylä, lasi rasvatonta piimää, runsaasti vettä)
19-21	Omatoimista lihashuoltoa ja rentoutumista kotona
21.00	Iltapala (tee, vadelmia, jogurttia, näkkileipä)
22.00	Nukkumaan

Esimerkkiurheilija syö päivän aikana neljä ateriaa: aamupalan, lounaan, päivällisen ja iltapalan. Lisäksi päivässä tulee syötyä pieniä välipaloja yhdestä kolmeen riippuen harjoitusten määrästä ja muista olosuhdetekijöistä. Ateriat perustuvat lautasmallin mukaiseen syömiseen, hiilihydraatteja on kuitenkin ruokavaliossa normaalia runsaammin varmistamaan glykogeenivarastojen täydentymisen harjoittelua varten. Ruokavalion pohjana ovat täysjyvä viljat, marjat, hedelmät, kasvikset ja palkokasvit, joiden lisäksi urheilija syö muutaman kerran viikossa kalaa, kanaa ja punaista lihaa. Perusruokavalion päälle tulevat harjoitusmäärästä riippuen energiansaannin ja palautumisen turvaamiseksi erilaiset palautumis- ja energiajuomat, mehukeitot, kuivatut hedelmät ja muut sokeripitoisemmat valmisteet, joiden avulla on helppoa täyttää hiilihydraattivarastot nopeasti. Urheilija juo päivän aikana runsaasti, vähintään neljä litraa vettä, riippuen hikoilun määrästä. Lisäksi hän käyttää ravintolisinä päivittäin B-vitamiinivalmistetta, D-vitamiinia (talviaikaan), kalsiumia, magnesiumia ja kalaöllykapseleita turvaamaan tarvittavien vitamiinien ja kivennäisaineiden rittävän saannin. Urheilija ottaa silloin tällöin myös muutaman viikon tai jopa kuukauden rautakuurin, jos veriarterit antavat viitteitä siihen suuntaan.

6.2.4 Testaus

Kestävyysurheilijalle suoritettavien testien merkitys on suuri harjoittelun seurannan kannalta. Testit kertovat urheilijan lähtötason, kuinka harjoittelu on edistynyt ja niiden avulla voidaan päättää, mihin kestävyyskunnan osa-alueeseen tuleva harjoittelu mahdollisesti painottuu. Testeihin kuuluvat kestävyyskuntoa mittaavat suorat ja epäsuorat testit sekä tietyt verikokeet.

Esimerkkiurheilijan kehitystä seurataan erilaisin testimenetelmin ympäri vuoden. Urheilijalle suoritetaan kahdesti vuodessa laboratorio-olosuhteissa maksimaalisen hapenottokyvyn mittaus juoksumatolla hengityskaasuanalysointia varten. Kuormitusmalli on nousujohteinen ja maton kulma testin aikana vakio. Testi etenee vauhdin nostoilla kolmen minuutin välein aina uupumukseen asti. Joka kuorman jälkeen matto pysäytetään ja sormenpäätä otetaan laktaattinäyte analysointia varten. Näistä suorista testeistä ensimmäinen suoritetaan harjoituskauden alussa loka - marraskuun

tienoilla ja se toimiikin hyvänä ohjeistajana tulevalle harjoittelulle. Testistä saadaan selville urheilijan kynnsarvot ja maksimaalinen hapenottokyky sekä laktaatin kertyminen ja hapenkulutus tiettyä juoksuvauhtia kohden. Näiden tietojen perusteella voidaan sitten ohjelmoida harjoittelua siten, että juoksuvauhdit ovat aina oikeanlaiset riippuen siitä, mikä harjoituksen tavoite kulloinkin on. Toinen suora testi suoritetaan toisen peruskuntokauden jälkeen maaliskuussa - huhtikuussa. Tästä testistä voidaan nähdä, miten harjoittelussa on talven aikana onnistuttu ja mitä ominaisuuksia mahdollisesti tulisi vielä painottaa, jotta kilpailut kesällä kulkisivat toivotulla tavalla.

Lisäksi urheilija suorittaa kerran kuussa tietyn testiharjoituksen, jonka aikana seurataan sykettä ja mitataan laktaatteja. Tällainen harjoitus voisi olla esimerkiksi 5 x 1000 m radalla, jolloin jokaisen vedon jälkeen otetaan laktaatit ja jatketaan sitten ilman palauttelua. Käytännössä tässä harjoituksessa juostaan siis 5 000 metriä, jossa kilometrin välein tulee lyhyt pysähdys. Tämän kaltaisen harjoitus-testin avulla on mahdollista havaita urheilijan kehittyminen tai mahdollinen yllirasittuminen, mikä helpottaa harjoitusohjelman suunnittelua viikkotasolla. Urheilija osallistuu talven aikana myös olosuhteiden sopiessa hölkkäkilpailuihin, joiden perusteella on myös helppoa seurata, kuinka hyvin harjoittelu on purrut.

Urheilijan päivittäisen seurannan kannalta harjoituspäiväkirja nousee suureen arvoon. Urheilija kirjaa harjoituspäiväkirjaansa päivän harjoituksen (juostut kilometrit, aika, keskisyke, mahdollisten vetojen määrän ja palautukset), tuntemukset ja säännöllisesti myös aamulla tehtävän ortostaattisen sykemittauksen tulokset. Harjoituspäiväkirjasta on paljon hyötyä, sillä sen avulla on myöhemmin mahdollista jäljittää syyt vaikkapa väsymykseen tai vammojen syntyyn. Samoin omaa kehittymistä on mukava ja helppo seurata päivä- ja viikkotasolla vilkaisemalla, kuinka sama harjoitus kulki muutama viikko takaperin.

Tärkein veriarvo, jota kestävyysurheilijan on syytä seurata säännöllisesti, ovat veren rautapitoisuudesta kertovat mittaukset. Hapenottokykyyn vaikuttaa olennaisesti se, kuinka paljon veressä on hemoglobiinia, sillä se toimii hapen kuljettajana kudoksille. Ilman riittävän suurta veren hemoglobiinipitoisuutta ei harjoittelu onnistu parhaalla mahdollisella tavalla, sillä tällöin lihakset eivät saa happea tarpeeksi paljon liikunnan aikana. Seurauksena on väsymys ja joskus jopa anemia eli raudanpuute. Elimistön

rautavarastojen seurannassa hemoglobiiniakin tarkempi mittari on jo pitkään ollut ferritiini-arvo, joka kuvastaa rautavarastojen tilannetta. Joskus saattaa nimittäin olla niin, että hemoglobiini on vielä normaalien rajoissa, mutta rautavarastot sen sijaan aivan tyhjä. Tilanne on huono, sillä jos veren hemoglobiinipitoisuus romahtaa äkisti, ei tyhjästä rautavarastoista ole korvaamaan syntyneitä vajetta, minkä seurauksena on anemia. Ferritiiniä seuraamalla on mahdollista ehkäistä orastavan anemian syntyminen aloittamalla rautakuuri varastoarvojen ollessa matalat. Tosin myös ferritiinipitoisuudessa on havaittu runsaasti yksilöllistä vaihtelua, ja arvo saattaa nousta mittausta edeltävän kovan harjoittelun ja vaikkapa tulehdustilojen johdosta, jolloin mittaustulos ei ehkä sittenkään kerro todellista tilannetta. Ehkä kaikkein tarkin mittari onkin seerumin transferrinireseptorin (S-TFR) pitoisuuden mittaaminen. Transferrinireseptorien määrä lisääntyy silloin, kun solut tarvitsevat lisää rautaa, joten kohonneet arvot viestivät elimistön suurentuneesta raudan tarpeesta. Etenkin naisilla, kovaa harjoittelevilla, laihduttavilla ja kasvissyöjillä on normaalia korkeampi riski sairastua anemiaan. (Ilander 2006a.) Esimerkkiurheilija käy testauttamassa veriänsä muutaman kerran vuodessa: ennen syksyn harjoituskauden alkua, tammi-helmikuussa kovimman harjoittelun aikaan, sekä vielä alkukesästä ennen kilpailukauden alkua. Tällöin mahdollinen rautavarastojen vähäisyys havaitaan hyvissä ajoin ja asialle on vielä aikaa tehdä jotakin ennen tärkeää vaihetta harjoitus- tai kilpailukaudella.

6.3 Ohjelmointi kilpailukaudella

Harjoittelun ohjelmointi kilpailukaudella on tärkeää, jotta urheilija pääsisi lähtemään kilpailusuoritukseen ilman väsymystä. Harjoittelun ja levon oikea suhde on olennainen asia, samoin kovien ja kevyiden harjoitusten sopiva rytmitys. Kilpailukauden ohjelma elää melko lailla vielä kesän aikanakin, sillä kilpailuihin osallistuminen saatetaan joskus päättää vasta viikkoa tai muutamaa päivää aikaisemmin. Kuitenkin pääkilpailuiden osalta on jo kauden alkuvaiheessa selvillä, miten niihin tullaan valmistautumaan ja kuinka vuoden kohokohtaa edeltävät viikot ja päivät harjoitellaan.

6.3.1 Harjoittelun rytmitys

Esimerkkiurheilija aloittaa kilpailukautensa osallistumalla maantiejuoksun (NYL, 21.2 km) SM-kilpailuihin 20.4.2013. Kilpailu ajoittuu keskelle kilpailuun valmistavaa kautta, ja kilpailun jälkeen harjoituskausi jatkuu. Seuraava kilpailu, SM-maastot (NYL, 6 km) 12.5.2013, on niin ikään keskellä harjoituskautta. Molempiin kilpailuihin herkistellään vain hieman, puolimaratonin selkeästi enemmän verrattuna maastojuoksuun. Varsinainen kilpailukausi alkaa kesäkuussa ja jatkuu aina elokuun loppuun asti. Urheilijan kesään kuuluu kuitenkin melko runsaasti harjoittelua, eikä alkukesän kilpailuja varten varsinaisesti herkistellä, vaan ne toimivat kovina harjoituksina. Pää tavoite on Kalevan kisojen 10 000 metrillä heinäkuun viimeisellä viikolla (vk 30). Tätä kilpailua ennen harjoittelua kevennetään viikko ennen kilpailuja. Ennen urheilijan loppusyksyn tavoitetta, Ruotsissa juostavaa 30 kilometrin maastojuoksu kilpailu Lidingöloppetia (syyskuussa 2013 viikolla 39), urheilija on ehtinyt viettää ylimenokautta, joten tällöin harjoittelua ei juuri tarvitse enää erikseen keventää.

Kilpailukauden viikkorytmi noudattaa joko 2 : 1 tai 1 : 1 kaavaa, riippuen kesän kilpailukalenterista, joka selkiytyy vasta loppukeväästä. Kesällä juoksumäärät kuitenkin laskevat hieman harjoituskauden huippulukemista siten, että urheilija juoksee keskimäärin 100 – 120 km / vko kilpailukaudella. Ennen pääkilpailua määrää sitten lasketaan entisestään noin 80 kilometriin viikkoa kohden. Tehot sen sijaan kasvavat jonkin verran, siten, että kovat harjoitukset ovat oikeasti kovia. Samaan aikaan urheilija tekee kuitenkin runsaasti myös erittäin kevyttä, huoltavaa juoksuharjoittelua, joka palauttaa kovista harjoituksista.

6.3.2 Kilpailukauden esimerkkiviikko ja –vuorokausi

Seuraavalla sivulla on urheilijan harjoitusviikko Kalevan kisojen 10 000 metrin kilpailua edeltävältä viikolta. Viimeinen kova harjoitus juostaan keskiviikkona, muuten viikkoon sisältyy varsin maltillisesti harjoittelua ja pääasiassa kevyttä juoksua. Muutaman lenkin jälkeen urheilija juoksee rennolla askelluksella lyhyitä pyrähdyksiä,

joiden tarkoituksena on pitää yllä nopean juoksun tuntumaa. Kilpailupäivän aamuna on kevyt herättelylenkki, sillä kilpailu alkaa vasta klo 18 illalla.

Viikko 30 (22.7. – 28.7.) Kalevan kisat 10 000m sunnuntaina.

Juoksua noin 75 km.

Ma	TV 12 km + lihaskuntopiiri
Ti	TV 10 km + 5x100m rennon kovaa
Ke	verryttelyt 4 + 4 km, 8x400m/200m + 5x100m
To	TV kevyt 10 km + 5x100m rennon kovaa
Pe	Lepo
La	TV kevyt 8 km + 3x100m rennon kovaa
Su	ap: aamuverryttely 4 km ip: KK 10 000 m

Alla on tarkka ohjelma huhtikuun puolivälissä juostavan maantiejuoksun SM-kilpailupäivän ohjelmasta. Päivä alkaa kevyellä verryttelyllä, jonka jälkeen urheilija syö runsaan, mutta helposti sulavan aamupalan. Tämän jälkeen on ohjelmassa kilpailupaikalle siirtyminen autokyydillä. Muutama tunti ennen lähtöä urheilija nauttii hieman banaania ja vettä. Kilpailua ennen on vielä aikaa hieman levätä, ja noin tuntia ennen starttia urheilija pääsee verryttelemään. Verryttely sisältää juoksua, koordinaatioliikkeitä, aukaisevia vetoja, ravistelua ja kevyitä venytyksiä. Ennen lähtöä vielä vessassa käynti ja urheilija on valmis kilpailuun. Välittömästi kilpailun jälkeen urheilija nauttii energiaa ja hiilihydraatteja mehun, palautumisjuoman tai banaanin muodossa. Lisäksi on juotava runsaasti vettä. Verryttelyn ja palkintojen jaon jälkeen lähdetään paluumatkalle, ja kotona odottaakin jo lämmin ruoka. Illalla vielä kevyttä kävelyä ulkona ja kunnon iltapala. Aikaisin nukkumaan.

Kilpailupäivä huhtikuun puolivälissä (Maantiejuoksun SM 20.4.2013)

7.00	Herätys ja pala banaania ja vettä
7.15-7.30	Kevyt aamulenkki
7.30	Vettä, banaania ja suihku

8.00	Aamupala (kaurapuuro + banaania + hunajaa, mehua, kahvia, vaaleaa leipää hunajalla, vettä)
9-10	Matkustus kilpailupaikalle
10.00	Välipala (banaania ja vettä)
11.00	Osanoton varmistus ja lepäilyä kilpailupaikalla
12.00	Verryttelemään (hölkkää, aukaisuvetoja, ravisteluja)
13.00	SM maantie (21.1 km)
14.20	Maalissa palautusjuomaa, banaania, mehua, vettä
14.40-15.15	Loppuverkat ja kevyet venyttelyt
15.30	Palkintojen jako
15.40-16.40	Matkustus kotiin (matkalla sämpylä ja mehua)
17.00	Päivällinen kotona (salaattia, iso annos pastaa, kanakastiketta, vaaleaa leipää, vettä)
19.00	Kevyt kävelylenkki ulkona ja kunnon lihahuollot
21.00	Iltapala (iso annos puuroa ja marjoja, leipää, raejuustoa) ja nukkumaan

6.3.3 Kilpailun jälkeiset kolme vuorokautta

Kilpailun jälkeiset päivät ja niiden aikainen harjoittelu riippuu paljolti siitä, kuinka pitkä kilpailusuoritus on ollut. Puolimaratonista palaudutaan eri tavalla kuin vaikkapa 1 500 metrin kilpailusta. Esimerkkiurheilijan tapauksessa kilpailua seuraavana päivänä ohjelmassa on palauttavaa vesijuoksua, jonka keston urheilija saa itse päättää, edellyttäen, että raskuus on kevyt ja harjoitus korkeintaan tunnin mittainen. Lisäksi urheilija käy illemmalla hieronnassa ja huolehtii riittävästä kokonaisenergian, hiilihydraattien ja proteiinien saannista sekä lihahuollosta.

Myös levätä täytyy maltaa tarpeeksi. Toisena päivänä urheilijalla on vuorossa puhdasta lepoa, ja olisikin toivottavaa, ettei urheilijalle kertyisi paljoa muutakaan liikuntaa, jotta elimistö saisi aikaa palautua ja toipua rankasta kilpailusta. Kolmantena päivänä urheilija voi omien tunteustensa mukaisesti käväistä yhdellä kevyellä lenkillä juosten, lenkki ei kuitenkaan saisi olla liian pitkä, korkeintaan 12 km.

Maltillisella kilpailun jälkeisellä harjoittelulla varmistetaan urheilijan palautuminen kilpailusuorituksesta. Liian pian harjoitteluun palaaminen saattaa aiheuttaa yllirasitusta ja väsymystä sekä lisätä loukkaantumisariskia, joten urheilijan olisi tärkeää malttaa ottaa muutama päivä erittäin kevyesti. Muutenkin kilpailun jälkeisen viikon olisi hyvä olla kevyt viikko, ja vasta seuraavalla viikolla on järkevää palata normaaliin harjoittelurytmiin.

6.4 Palautuminen ja kuormittuneisuuden seuranta

Kestävyysharjoittelu on sekä määrällisesti että tehollisesti kuluttavaa, ja jotta urheilija välttyisi yllirasitustilaan ajautumiselta, on palautumisesta huolehtiminen äärimmäisen tärkeää. Ylikunto on vakava tilanne, josta saattaa olla mahdotonta palata takaisin normaalin harjoittelun pariin, varsinkin jos tila on edennyt jo pitkälle ja elimistön homeostaasi on päässyt pahasti järkkymään. Palautumiseen kuuluvat niin oikeanlainen ravinto, riittävä lepo kuin säännöllinen lihashuolto ja muut harjoittelun tukitoimet.

Urheilijan palautumiseen vaikuttavat muun muassa ikä, harjoitustila, ravitseminen sekä mahdollinen aika-ero. Vanhemmiten elimistöllä kestää kauemmin palautua kovatehoisesta rasituksesta, nuoremmilla urheilijoilla harjoitusten aikaansaamat muutokset tapahtuvat hitaammin kuin kokeneemmilla henkilöillä. Matkustaminen rasittaa elimistöä ja esimerkiksi harjoitusleirille lähdettäessä ohjelman suunnittelussa tulisikin aina varata riittävästi aikaa elimistön palautumiselle, jottei leiriä aloitettaisi jo valmiiksi väsyneessä tilassa. (Bompa & Haff 2009, 104-117.)

6.4.1 Lihashuolto

Päivittäin harjoittelevan urheilijan on ensiarvoisen tärkeää muistaa huolehtia harjoitteluun liittyvistä tukitoimista, kuten lihashuollosta ja riittävästä levosta. Lihashuolto toimii parhaimmillaan ennaltaehkäisten vammojen syntyä ja nopeuttaen harjoituksista palautumista. Mitä enemmän urheilija harjoittelee, sitä tärkeämmässä osassa myös lihashuolto on osana urheilijan arkea. Ilman riittävä ja säännöllistä lihashuoltoa elimistö menee jumiin ja pitkällä aikavälillä kudokset saattavat yllirasittua.

Lihashuoltoon kuuluvat erilaiset venyttelyt, verryttelyt, hieronnat ja etenkin tukirakenteita vahvistavat harjoitteet.

Verryttely ja venyttely. Venyttely alkua- ja loppuverryttelyn aikana on hyvä pitää lyhyenä ja kevyenä, pidempi liikkuvuusharjoittelu olisi hyvä suorittaa ainakin muutaman kerran viikossa läpikäyden kaikki kehon lihakset. Verryttelyn tarkoituksena on valmistaa elimistöä alkavaan harjoitukseen. Verryttelyn seurauksena syke nousee, lihakset lämpenevät ja verenkierto tehostuu, jolloin verta ohjautuu tehokkaammin työskenteleviin lihaksiin ja siten myös happea kulkeutuu rittävästi lihaksille. Loukkaantumisriski vähenee verryttelyn ansiosta ja harjoituksen aloittaminen on tällöin turvallisempaa. Harjoituksen jälkeen verryttely edistää aineenvaihduntatuotteiden poistoa lihaksista ja siten nopeuttaa palautumista ja vähentää mahdollisten lihaskireyksien syntyä.

Hieronta ja termiset hoidot. Hieronnan tarkoituksena on muun muassa poistaa lihaskireyksiä, ylläpitää kudosten elastisuutta ja ehkäistä rasitusvammojen syntyä sekä nopeuttaa vammojen parantumista. Hieronta ei saisi olla liian voimakasta, sillä kova käsittely saattaa lisätä tulehdusreaktiota lihaksissa ja hidastaa harjoituksista palautumista. Myös erilaiset kylmä-, kuuma- ja kontrastiterapeuttiset hoidot voivat toimia harjoittelun tukena joko ennen harjoitusta tai sen jälkeen. Kylmä viilentää kudoksia ja alentaa mahdollista tulehdustilaa, kuumalla taas saadaan aikaiseksi lihaksia rentouttava vaikutus, jolloin myös aineenvaihdunta paranee ja palautuminen nopeutuu. (Pehkonen 2007.) Kylmähoitona toimivat hyvin sekä erilaiset kylmäpakkaukset että kylmään veteen upottautuminen muutamaksi minuutiksi. Kylmän veden käyttö harjoitusten jälkeen on saanut suosiota monien huippu-urheilijoiden keskuudessa viime vuosina ja sen on havaittu nopeuttavan palautumista. Kuumahoitona sauna on yksi varteenotettava vaihtoehto. Kahdesti viikossa saunomista on suositeltu sen aiheuttamien positiivisten vaikutusten vuoksi. Eri palautumismenetelmien yhdistäminen on suositeltavaa, sillä tällä tavoin on mahdollista nopeuttaa palautumista kaikkein parhaiten. (Bompa & Haff 2009, 110-118.)

Vahvistavat harjoitteet. Kestävyysjuoksija viettää paljon aikaa jalkojensa päällä. Parhaimmillaan juoksijalle kertyy viikkoa kohden lähemmäs 300 kilometriä, mikä tarkoittaa suunnatonta määrää askelia ja etenkin alaraajoihin kohdistuvaa toistuvaa

iskutusta. Jos lihastasapaino on puutteellinen tai tukilihaksisto huonossa kunnossa, ennemmin tai myöhemmin kudokset yllirasittuvat ja seurauksena on todennäköisesti rasisitusvamman (Gottschall ym. 2012). Juoksijan olisikin tärkeää keskittyä keskivartalon ja lantionseudun asentoa ylläpitävien lihasten vahvistamiseen. Keskimäinen pakaralihas ja keskivartalon lihaksisto pitävät juoksuasennon kasassa väsyneessäkin tilassa, mikä ehkäisee virheellisten liikeratojen syntymistä ja siten pienentää riskiä rasisitusvammoille. Lisäksi jalkapöydän pienten lihasten ja pohkeen lihasten vahvistamisesta on valtavan paljon hyötyä itse juoksun kannalta. Portaan tai penkin päällä suoritettava eksentrisen liike vahvistaa sekä akillesjännettä että leveää kantalihasta ja kaksoiskantalihasta. Muutama kymmenen toiston sarja päivässä riittää takaamaan sen, että pohjelihakset jaksavat toimia tehokkaasti koko suorituksen ajan. Erityisen tärkeää on suorittaa alaspäin suuntautuva liike jarruttaen, sillä tällöin liike on samankaltainen kuin itse juoksussa askelkontaktivaiheen alussa. Eksentristen harjoitteiden on havaittu toimivan konsentrisia liikkeitä tehokkaammin akillesjännevamman ehkäisyssä ja hoidossa (Yu ym. 2012). Keskivartalon lihaksistolle ovat tutkitusti hyviä integroidut harjoitteet, esimerkiksi jumppapallon päällä tehtävät liikkeet tai perinteinen lankkuasento, joissa useampi lihas tekee työtä samanaikaisesti (Gottschall ym. 2012).

6.4.2 Sykevälivaihtelu ja mielialaan perustuvat havainnot

Sykevälivaihtelun (*engl. heart rate variability, HRV*) seuraaminen on yksi hyvä keino tarkkailla omaa rasisitustilaa ja huomata jo ajoissa yllirasituksen merkit. HRV tarkoittaa peräkkäisten sydämen lyöntien, R - R intervallien, välistä vaihtelua. HRV on terveen sydämen merkki. Mitä paremmassa kunnossa henkilö on ja mitä paremmin hän on palautunut rasisituksesta, sitä suurempaa sykevaihtelu on. Jos taas palautuminen on heikkoa ja henkilö kärsii ylikuormituksesta tai vaikkapa infektiosta, on vaihtelu selvästi vähäisempää. (Task Force 1996.) Samoin urheilun ulkopuoliset stressitekijät vaikuttavat vaihteluun sitä laskien. Mitä enemmän peräkkäisten lyöntien välinen aina vaihtelee, sitä suurempaa sykevaihtelu on ja sitä paremmin henkilö on palautunut aiemmasta kuormituksesta. Jos taas lyönnit seuraavat toisiaan tasaisin välein, on sykevälivaihtelu vähäistä, mikä taas on merkki elimistön stressitilasta. (Hynynen 2011.)

Sykevälivaihtelu on suurinta levossa ja heikkenee aktiivisuustason lisääntyessä siten, ettei sitä ole juuri lainkaan liikuttaessa yli 50 % :n teholla VO_{2max} :sta. Tämän takia sykevälivaihteluun perustuva mittaus antaaakin luotettavimmat tulokset silloin, kun se tehdään levossa. Yön aikana suoritettavat mittaukset ovat kaikista hyödyllisimpiä, sillä yöllä ihmisen nukkuessa mahdollisia häiriötekijöitä on huomattavasti vähemmän kuin päiväsaikaan. (Nummela ym. 2009.)

Sykevälivaihtelua seuraamalla urheilija saa nopeasti ja vaivattomasti selville päivittäisen palautuneisuustasonsa ja voi tietojen avulla muokata harjoitteluaan tarvittaessa. Tällöin yllirasittumisen riski pienenee ja kehittyminen harjoittelussa maksimoituu. Harjoittelun optimoinnin kannalta päivittäisen palautuneisuuden seuraamisesta onkin valtavasti apua. Kun elimistö ei olekaan palautumisindeksin mukaan vielä palautunut edellisestä harjoituksesta, olisi hyvä, että urheilijan valmentajan kanssa harkitsisi seuraavan harjoituksen väliin jättämistä tai vaihtamista kevyempään harjoitteluun. Korkea palautumisindeksi puolestaan näyttää vihreää valoa urheilijalle ja vahvistaa elimistön olevan valmis seuraavaan kovempaan harjoitukseen. HRV saattaa joidenkin tutkimusten perusteella myös ennustaa harjoitusvastetta siten, että mitä korkeampi henkilön parasympaattisen hermoston aktiivisuustaso on, sitä paremmin kestävyysharjoittelu ”tarttuu” (Manzi ym. 2009.; Kiviniemi ym. 2009.).

Mielialakysely. Urheilijan palautumista ja mahdollisen yllirasittumisen merkkejä on mahdollista seurata myös varsin yksinkertaisilla kyselymenetelmillä, jotka perustuvat urheilijan tunteisiin. Kyseessä ovat erilaiset mielialaselvitykset, joiden käytöstä on saatu positiivisia kokemuksia viime aikoina. Liikuntalääketieteeseen erikoistunut ylilääkäri Harri Selänne kertoo, kuinka yllirasitustilan syntyä on mahdollista ennustaa tiettyjen psyykkisten oireiden avulla jo ennen kuin on ajautettu liian pitkälle. Kyselylomakkeista esimerkiksi POMS (*Profile of Mood States*) on havaittu toimivaksi urheilijoilla. Kyselyssä kartoitetaan eri tunnetiloja, joiden perusteella lasketaan energiaindeksi, jota seuraamalla on mahdollista tarttua jo aikaisessa vaiheessa orastavaan väsymystilaan. Selänne on itse saanut hyviä kokemuksia menetelmän käytöstä omalla vastaanotollaan, ja sitä voikin yksinkertaisuutensa puolesta suositella käytettäväksi osana muuta valmennusta. (Selänne 2012.)

6.5 Kestävyysjuoksijan ravitseminen

Kestävyysurheilussa ravinnosta saatavalla energialla on keskeinen vaikutus suorituskyykyyn. Liian niukka energiansaanti altistaa urheilijan sairatumisille ja loukkaantumisille. Jos käy erittäin huonosti, krooninen energiavaje saattaa johtaa jopa ylipainotilaan tai hormoniperäisiin häiriöihin kuten kilpirauhasen vajaatoimintaan. Syömistään rajoittavat henkilöt saattavat kärsiä hidastuneesta aineenvaihdunnasta seurauksena elimistön mukautumisesta vähäiseen energiansaantiin (Poehlman 2003). Riittävästä energiansaannista on välttämätöntä huolehtia, mikäli tavoitteena on urheilussa kehittyminen. Toisaalta myös ravinnon laadulla on merkitystä, sillä pelkästään energiatiheitä ruokia, kuten puhdistettuja hiilihydraatteja (esim. valkoinen riisi), syömällä ei ole mahdollista saada tarvittavia vitamiineja sekä kivennäis- ja hivenaineita. Runsaasti harjoitteleva urheilija ei kuitenkaan yksinkertaisesti pärjää pelkällä salaattilla ja hedelmillä, joiden sisältämä kuitu täyttää nopeasti mahalaukun. Kasvien ja hedelmien sisällyttäminen ruokavalioon on tärkeää, mutta vieläkin olennaisempaa on riittävän energiansaannin turvaaminen runsaalla syömisellä. Kestävyysurheilijan ruokavalion tulisi pohjautua puhtaisiin perusraaka-aineisiin, joita voidaan sitten tarvittaessa täydentää heikomman laadun ruoka-aineilla riittävän energiansaannin turvaamiseksi.

Energiantarve. Koska kestävyysjuoksija harjoittelee runsaasti, on energiankulutus erittäin suurta verrattuna tavalliseen kaduntallaajaan. Kestävyysjuoksijan päivittäinen energiantarve saattaa ylittää harjoittelun määrästä ja tehosta riippuen jopa 3000 - 5000 kcal :iin. Energiantarve vaihtelee kuitenkin huomattavasti riippuen yksilön koosta, lihasmassan määrästä, aktiivisuustasosta ja lajista, joten mitään tiettyä lukua on vaikea antaa. Esimerkiksi pyöräilyn etappiajoissa voi energiankulutus ylittää yli 8000 kcal :iin vuorokautta kohden. Urheilijan olisi suositeltavaa syödä viidestä seitsemään ateriaa päivässä, mieluummin usein ja vähän kerrallaan kuin muutaman kerran ähkyksi asti. Kokonaisenergiansaannista 55 - 65 % olisi hyvä saada hiilihydraateista, 25 - 35 % rasvoista, ja loput 10 - 15 % proteiineista. On kuitenkin tärkeää muistaa, että vaikka ruokavalio olisi laadullisesti ja ravintoainekokouksen puolesta esimerkillinen, ei sekään riitä jos kokonaisenergiansaanti jää niukaksi. (Ilander 2006b.) Liian niukka energiansaanti yhdistettynä niukkaan hiilihydraattien saantiin aiheuttaa elimistössä

stressireaktion, joka on pidemmän päälle terveydelle haitallista. Tärkein yksittäinen seikka, johon kestävyysjuoksijan tulisikin kiinnittää huomiota, on riittävä kokonaisenergiansaanti.

Hiilihydraatit. Kestävyysjuoksijan tärkein energianlähde ovat hiilihydraatit, joita elimistö käyttää polttoaineenaan etenkin rasittavan liikunnan aikana. Ravinnosta saadut hiilihydraatit varastoidaan lihaksiin ja maksaan glykokeeninä. Maksan glykokeenivarasto vastaa verensokeripitoisuuden pysymisestä tasaisena, lisäksi maksasta verenkiertoon eritetty glukoosi kulkeutuu veren mukana energiaa tarvitseville kudoksille. Lihasten glykokeeni puolestaan on käytettävissä vain ja ainostaan siinä lihassolussa, johon se on varastoituneena. Ilman glykokeenia kovan tehon ylläpitäminen suorituksen aikana ei onnistu, sillä rasvoja hapettamalla elimistö ei kykene tuottamaan energiaa tarpeeksi nopeasti. Hiilihydraattivarastot tulisi täydentää päivittäin, jotta harjoittelun teho ei kärsisi ja urheilija jaksaisi harjoitella riittävästi. Liian vähäinen hiilihydraattien saanti yhdistettynä vähäiseen kokonaisenergiansaantiin voi aiheuttaa muun muassa väsymistä, suorituskyvyn laskua, palautumisen heikkenemistä ja harjoittelun tehottomuutta. Lisäksi hiilihydraattien puute altistaa lihaskatabolialle, sillä vajailla energiavarastoilla harjoittelu lisää lihasproteiinin hajotusta energiaksi. Glykokeenia on mahdollista varastoida elimistöön vain rajallinen määrä, noin 300-400g lihaksiin ja 100g maksaan, joten varastot tyhjentyvät käytännössä lähes kokonaan jo yhden matalatehoisen mutta pitkäkestoisen (3 - 4 h) tai kovatehoisen (1 - 2 h) harjoituksen aikana. Glykokeenivarastojen täydentämiseen kuluu aikaa tilanteesta riippuen ainakin vuorokauden verran. Hiilihydraattien runsas nauttiminen etenkin suorituksen jälkeen on ensiarvoisen tärkeää, jotta varastojen täydennys pääsee kunnolla käyntiin. Kovaa harjoitteleville kestävyysjuoksijoille suositus olisi saada 8 – 10 g / kg / vrk hiilihydraatteja, päivittäin harjoittelevalle urheilijalle riittää kuitenkin normaalisti noin 7 – 8 g / kg / vrk, aktiivikuntoilijoille vieläkin pienempi määrä, 5 – 7 g / kg / vrk, voi hyvinkin olla sopiva. Hiilihydraattien saanti tulisi pyrkiä turvaamaan pääasiassa kuitupitoisten täysjyväviljojen, hedelmien, palkokasvien, marjojen ja kasvien voimin, mutta suuren energiankulutuksen takia urheilijoille sallitaan myös sokeripitoisten tuotteiden, kuten marjakeiton, mehun tai energiajuoman, nauttiminen tarvittaessa. (Ilander 2006b.)

Rasvat. Kestävyyssurheilijat karttavat usein rasvaa ja saattavat rajoittaa sen saantia siinä uskossa, että rasvan syöminen lisää kehon rasvakudoksen määrää. Huoli on kuitenkin turha, sillä rasva on tärkeä osa elimistön toimintaa muun muassa energianlähteenä sekä lisäksi hormonien ainesosana ja edesauttamassa rasvaliukoisten vitamiinien (A, D, E, K) imeytymisessä. Lipolyysissä rasvakudokseen varastoitunut rasva vapautuu verenkiertoon lipaasienstyimin ansiosta. Rasvahapot kulkeutuvat veren mukana lihaksiin ja edelleen mitokondrioihin, joissa rasvoista muodostetaan beetaoksidation avulla energiaa. Rasvojen käyttö energiaksi on suurta liikunnan tehon ollessa kevyttä, esimerkiksi teholla 25 % VO_{2max} :sta noin 85 % energiasta saadaan rasvoista ja vain 10 – 15 % glukoosista. Kestävyyssurheilijoilla rasvojen käyttö energiaksi on suurimmillaan liikuttaessa teholla 60 – 65 % VO_{2max} :sta, harjoittelemattomilla vastaava taso saavutetaan jo 50 % :lla VO_{2max} :sta. Urheilijan parempi rasvanhapatuskky suuremmalla teholla liikuttaessa johtuu luultavasti paremmasta hiussuonituksesta ja mitokondrioiden suuremmasta koosta ja lukumäärästä sekä tiettyjen entsyymien määrästä. Liikuntasuorituksen pitkittyminen ja hiilihydraattivarastojen loppuminen lisää rasvojen käyttöä energiaksi ja laskee samalla suoritustehoa, sillä rasvojen kautta energian tuottaminen on huomattavasti tehottomampaa verrattuna hiilihydraatteihin. Rasvojen saantisuorituksena voidaan pitää 1 – 2 g / kg / vrk, jolloin myös lihasten sisäiset rasvavarastot on mahdollista täydentää. Lihassolun sisälle varastoitu rasva on tärkeä energianlähde kestävyyssurheilijalle, ja koska lihassolun sisäisten rasvavarastojen suuruus riippuu suoraan ravinnosta saatavan rasvan määrästä, ei liian niukalla (alle 20 % energiasta) rasvansaannilla ole mahdollista täyttää näitä energiavarastoja. Rasvojen saantia ei tulisi laskea alle 20 % :iin energiasta, sillä tällöin lihasten sisäiset rasvavarastot pienenevät, mikä saattaa heikentää suorituskkyä etenkin pitkään liikuttaessa. Suositeltavia rasvanlähteitä ovat pehmeää rasvaa sisältävät siemenet, pähkinät, kylmäpuristetut kasviöljyt ja rasvaiset kalat. Lihasta ja maitotuotteista sen sijaan olisi suositeltavaa valita vähärasvainen vaihtoehto, jottei tyydyttymättömän rasvan saanti nousisi liian suureksi. Kasvirasvojen puolesta puhuu myös se, että ne ovat erinomainen paitsi välttämättömien rasvahappojen, niin myös E-vitamiinin lähde. (Ilander 2006b.)

Proteiinit. Proteiini tulee kreikankielisestä sanasta, joka tarkoittaa ”erittäin tärkeä”. Proteiini muodostuu aminohapoista, joista osa on välttämättömiä (elimistö ei kykene niitä itse valmistamaan) ja loput ei-välttämättömiä (elimistö valmistaa näitä tarvittaessa

muista yhdisteistä). (Mero 2007.) Proteiini on elintärkeä ravintoaine kestävyysjuoksijalle, vaikka sen osuus energiantuotannosta onkin vähäinen (1 – 6 %). Sen sijaan proteiini toimii elimistössä rakennusaineena muun muassa lihaksissa, osana entsyymeitä ja hormoneita sekä kestävyyslajin urheilijalle tärkeän hemoglobiinin ainesosana. Joissain tilanteissa, esimerkiksi kun hiilihydraatteja ei ole saatavilla, tarvitaan aminohappoja energiantuotantoon. Glukoneogeesissä aminohapoista muodostetaan glukoosia ja siten energiaa elimistön tarpeisiin. Tämä voi kuitenkin johtaa pidemmän päälle lihaskudoksen pienenemiseen, mitä ei voida pitää hyvänä asiana urheilijan kannalta. Kova harjoitus saa myös aikaan pieniä vaurioita lihassoluissa, ja näiden korjaamisessa tarvitaan proteiinia. Kyseessä on katabolinen tila, jonka seurauksena elimistö syö omaa lihastaan energiaa tuottaakseen. Tämä on erittäin ei-toivottu tilanne, sillä palautuminen hidastuu ja vastustuskyky heikkenee hajottavan aineenvaihdunnan takia. Kestävyysurheilijoiden proteiinintarve on hieman tavallista väestöstä suurempaa, johtuen lisääntyneestä aminohappojen käytöstä energiaksi ja runsaasta harjoittelusta. Tavoitteena voidaan pitää noin 1.5 – 1.8 g / kg / vrk, jonka turvin kovaakin harjoittelevat kestävyysurheilijat onnistuvat ylläpitämään positiivisen tyyppitasapainon. Proteiininsaantiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota etenkin harjoittelua kovennettaessa tai harjoitustauon jälkeen liikkeelle lähdettäessä, jolloin jopa 2 g / kg / vrk voisi olla sopiva saantisuositus. (Ilander 2006b.) Hyviä proteiininlähteitä ovat rasvattomat maitotuotteet, vähärasvainen liha ja kana sekä kananmunat ja rasvaiset kalat. Myös palkokasveissa, siemenissä ja viljatuotteissa on proteiinia, mutta kasvikunnan tuotteiden proteiinin biologinen arvo on huonompi kuin eläinkunnan tuotteilla, minkä vuoksi kestävyysurheilijan olisi suositeltavaa syödä ainakin silloin tällöin myös eläinkunnan tuotteita. Tärkeää olisi muistaa nauttia proteiineja säännöllisin väliajoin, sillä elimistön aminohappovarastot ovat rajalliset ja ne uusiutuvat monta kertaa vuorokaudessa. (Mero 2007.)

Vitamiinit ja kivennäisaineet. Vitamiinit ovat tärkeitä elimistön aineenvaihdunnan kannalta. Elimistö ei itse pysty valmistamaan vitamiineja, joten niiden riittävä saanti on turvattava ravinnosta. Rasvaliukoiset vitamiinit (A, D, E, K) varastoituvat elimistöön, joten niiden saanti ei ole niin välttämätöntä päivittäin. Vesiliukoiset vitamiinit (B, C) eivät sen sijaan juurikaan varastoidu elimistöön, joten niiden päivittäisestä saannista olisi tärkeää huolehtia. Vitamiinit toimivat muun muassa veren hyytymisessä (K-vitamiini), energia-aineenvaihdunnassa (B-vitamiinit), luiden aineenvaihdunnassa (A,

D, C) sekä veren muodostuksessa (B6, B12, C, folaatti). Kivennäisaineet toimivat luiden ja hampaiden rakenneosina, ylläpitävät sydämen toimintaa, lihassolujen supistumisominaisuuksia, hermoston toimintaa ja säätelevät kehon happoemästäsapainoa sekä toimivat osana hormoneita ja enstyymejä. Kestävyysjuoksijan tulisi kiinnittää erityistä huomiota raudan riittävään saantiin, sillä kestävyysharjoittelu liian alhaisilla hemoglobiinipitoisuuksilla ei onnistu, tai jos onnistuukin, ei harjoittelu kuitenkaan kehitä samalla tapaa kuin normaalitilanteessa. Rautaa runsaasti sisältäviä ruokia ovat muun muassa sisäelimet, punainen liha ja veriruoat. Myös kaliumin, magnesiumin, sinkin ja kromin tarve lisääntyy kovaa harjoittelevilla urheilijoilla. (Mero 2007.) Lisäksi jodinsaantiin tulisi kiinnittää huomiota etenkin silloin, jos urheilija syö terveellisesti ja käyttää joko niukasti suolaa tai jodioimatonta suolaa (esim puhdistettu merisuola, ruususuola jne.). Jodin vähäinen saanti hidastaa kilpirauhasen toimintaa ja voi aiheuttaa aineenvaihdunnan hidastumista sekä pahimmassa tapauksessa kilpirauhasen vajaatoimintaa. (Alfthan & Välimäki 2010.) Kestävyysharjoittelu lisää hieman vitamiinien ja kivennäisaineiden tarvetta, mutta koska myös energiaa saadaan usein normaaliväestöä enemmän, on urheilijankin mahdollista ylittää saantisuosituksiin ilman erityisiä ravintolisävalmisteita. Monivitamiinilisästä ei kuitenkaan ole haittaa, jos epäillään ravintoainepuutosta. Varsinkin niukasti energiaa saavat urheilijat kärsivät todennäköisesti yhdestä tai useammasta ravintoainepuutoksesta. (Ilander 2006b.)

Vesi. Normaali ihminen tarvitsee vettä keskimäärin kaksi litraa vuorokaudessa riippuen ruumiinrakenteesta, ympäristön lämpötilasta ja liikunnan määrästä. Kestävyysurheilijat hikoilevat kerran tai kahdesti päivässä harjoitusten aikana joskus huomattaviakin määriä, jolloin nesteen menetys suurenee entisestään. Nestevaje heikentää suorituskykyä niin psyykkisellä kuin fyysiselläkin puolella, joten sen välttäminen ja korjaaminen on tärkeää harjoittelun tehokkuuden varmistamiseksi. (Ilander 2006b.) Jo kahden prosentin painon lasku hikoilun seurauksena heikentää suorituskykyä, sillä plasman tilavuus pienenee ja verenkierron teho laskee (Mero 2007.). Nestevajeen korvaamiseksi tulisi aina juoda enemmän kuin se määrä, joka on menetetty liikunnan aikana. Urheilijan tulisi kiinnittää erityistä huomiota harjoittelun jälkeiseen nesteensaantiin, jotta seuraavaan harjoitukseen voitaisiin lähteä palautuneessa tilassa. Lisäksi pitkäkestoisen liikunnan aikana olisi syytä nauttia 0.4 – 0.8 litraa nestettä tuntia kohden suorituskyvyn ylläpitämiseksi. (Ilander 2006b.)

Suola. Koska kestävyysurheilija hikoilee paljon, menettää hän nesteen lisäksi myös elektrolyyttejä. Hikoilun aiheuttama suolan menetys vaihtelee olosuhteiden mukaan, samoin yksilöiden välillä voi olla suuriakin eroja siinä, kuinka paljon suolaa hien myötä menetetään. Hiessä on keskimäärin 2 – 3 grammaa suolaa, ja helteisessä säässä suolaa saatetaan menettää jopa 6 grammaa tunnissa. Vaikka yleiset ravitsemussuositukset varoittlevatkin liian suolan haitoista, ei kestävyysurheilijan ole kannattavaa vähentää suolansaantiaan, jotta voitaisiin estää veren liiallinen laimeneminen eli hyponatremia. Etenkin kuumassa harjoittelu lisää suolan eritystä elimistöstä ja suurentaa suolantarvetta huomattavasti. (Ilander 2006b.)

Ennen suoritusta. Harjoittelua tai kilpailusuoritusta edeltävien päivien syöminen vaikuttaa ratkaisevasti siihen, kuinka hyvä suorituskyky urheilijalla kyseisenä päivänä on. Runsaasti hiilihydraatteja, riittävästi nestettä sekä sopivasti rasvaa ja proteiinia sisältävä ruokavalio huolehtii siitä, että suoritukseen päästään lähtemään energiavarastot täynnä ja hyvässä nestetasapainossa. Muutama tunti ennen harjoitusta tai kilpailua kestävyysjuoksijan tulisi nauttia hiilihydraattipitoinen ateria, joka saisi sisältää mielellään matalan glykeemisen indeksin (GI) ruokia, kuten puuroa, täysjyväleipää ja hedelmiä. Matalasta GI :stä on hyötyä, sillä verrattuna korkeaan GI :hin pitää se paremmin verensokerin tasaisena ja säästää glykogeneita suorituksen loppuvaiheille. Mukana kannattaa olla myös hieman proteiinia, esimerkiksi jogurttia, maitoa tai leikkelettä, ja vain hyvin vähän rasvaa. Aterian sulatteluun kuluu sitä kauemmin, mitä rasvaisempaa ruokaa syödään, samoin korkea kuitupitoisuus ja runsasproteiininen ravinto hidastavat mahan tyhjenemistä. Hiilihydraattitankkauksella on mahdollista täydentää glykogeenivarastot ennen pitkäkestoista suoritusta. Entisaikojen melko rajunkin tyhjennyksen sijaan vaikuttaisi siltä, että riittää kun urheilija keventää harjoittelua ja lisää hiilihydraattien saantia muutamana päivänä ennen kilpailua. Viimeisenä päivänä kannattaa sitten jo palata normaaliravintoon, jottei elimistö olisi itse kilpailun alkaessa ähkytilassa. (Ilander 2006b.) Erään tutkimuksen mukaan rasvan nauttiminen muutaman päivän hiilihydraattitankkauksen jälkeen juuri ennen suoritusta saattaisi lykätä väsymyksen tuloa pitkissä suorituksissa ja tehostaa rasvojen käyttöä energiaksi suorituksen aikana. Tutkimuksessa käytetyn rasvapitoisen aterian ravintoainejakauma oli seuraava: 30 % hiilihydraatteja, 55 % rasvoja ja 15 % proteiineja. Kuitenkin rasvapitoisen aterian nauttimisessa on riskinsä, sillä sen

aiheuttamat ruoansulatuskanavan ongelmat voivat puolestaan heikentää suorituskykyä. (Murakami ym. 2012.)

Suorituksen aikana. Varsinkin pitkäkestoisen, usean tunnin suorituksen aikana on tärkeää nauttia riittävästi nestettä, elektrolyyttejä ja energiaa. Elektrolyyttien ja nesteen tarve riippuu ympäristön lämpötilasta ja siitä, kuinka voimakkaasti urheilija hikoilee ja minkälaista hänen hikensä on koostumukseltaan. Yleisesti voidaan sanoa, että riittävä määrä nestettä on 0.4 – 0.8 litraa tuntia kohden. Hiilihydraattien nauttiminen suorituksen aikana lykkää väsymystä ja parantaa suorituskykyä. Parhaaseen tulokseen päästään, kun hiilihydraatteja nautitaan tasaisin väliajoin suorituksen alusta lähtien. Tärkeintä on huolehtia riittävästä hiilihydraattimäärän saannista riittävän usein, sillä liian pienet annokset voivat jopa heikentää suorituskykyä tyhjentämällä glykogeenivarastot normaalia nopeammalla tahdilla. Tasainen, noin 60 – 70 g / h saanti on suositeltavaa, ja tästä ei pitäisi aiheutua juurikaan vatsavaivoja. (Ilander 2006b.) Erään tutkimuksen mukaan eri hiilihydraattimuotoja sisältävä juoma toimii paremmin verrattuna juomaan, joka sisältää vain yhden tyyppistä sokeria. Hiilihydraatit kuljetetaan suolistosta verenkiertoon erikoistuneiden kuljettajaproteiinien avulla, ja koska eri sokereille on elimistössä omat kuljettajaproteiininsa, nautittaessa kahta erilaista sokeria (tutkimuksessa fruktoosia ja maltodekstriiniä) on mahdollista nopeuttaa hiilihydraattien kulkua lihaksiin. (Rowlands ym. 2012.) Toisen tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että luonnonmukainen tuote, kuten rusinat, saattaa joillakin toimia aivan yhtä hyvin kuin kaupalliset valmisteetkin (Too ym. 2012). Juoman suola- ja hiilihydraattipitoisuus riippuvat kuitenkin viime kädessä siitä, millainen tarve kullakin urheilijalla on. Urheilijan kannattaakin perehtyä asiaan tarkemmin alan kirjallisuutta tutkimalla. (Ilander 2006b.)

Suorituksen jälkeen. Liikunnan jälkeen urheilijan olisi tärkeää muistaa levätä ja syödä riittävästi, jotta palautuminen voisi onnistua mahdollisimman hyvin. Suorituksen jälkeen on tärkeää pyrkiä palauttamaan elimistön nestetasapaino ennalleen ja lisäksi täydentämään tyhjentyneet energiavarastot. Ravinnon avulla voidaan kääntää elimistössä vallitseva katabolinen tila anaboliseksi, samoin lihassoluvuroiden korjaaminen ja uudismuodostus mahdollistuu palautumisen aikana. Nestetasapainon palauttamiseksi tulisi nauttia runsaasti nestettä ja jonkin verran suolaa, joka tehostaa nesteen imeytymistä. Ravinnon osalta korkean GI :n hiilihydraatteja kannattaa suosia,

sillä ne imeytyvät nopeimmin ja siten lihasten glykogeenivarastot täydentyvät mahdollisimman tehokkaasti. Myös hieman proteiinia on hyvä nauttia hiilihydraattien lisänä, sillä proteiini tehostaa hiilihydraattien imeytymistä entisestään ja korjaa lihaksiin tulleita mikroaurioita. Erityisen tärkeää on saada ravintoa ensimmäisten 15 - 30 minuutin aikana suorituksen päättymisestä, sillä tällöin lihassolut ovat erityisen vastaanottavaisia hiilihydraateille ja niiden varastointi on tehokkaimmillaan insuliinin vaikutuksesta. (Ilander 2006b.) Palautumiseen voi käyttää myös siihen suunnattuja erityisvalmisteita (hera, maltodekstriini), mutta urheilija pärjää vallan hyvin myös tavallisen ruoan voimin, kunhan osaa valita oikeat ruoka-aineet. Esimerkiksi banaani ja rasvaton maito ovat hyviä palautumisateriaalla nautittavia ruokia, samoin rusinat ja kananmuna toimivat mainiosti.

7 POHDINTA

Suomalainen kestävyysjuoksu on huolestuttavan kaukana huippuvuosiensa tasosta. Paljon on tapahtunut sadan vuoden aikana niin maailmalla kuin Suomessakin. Hannes Kolehmainen ja Paavo Nurmen ajoista on tultu Lasse Virénin ja Pekka Vasalan kautta nykyhetkeen. Viimeisimpinä suomalaisina huippujuoksijoina voidaan mainita erityisesti maastossa menestystä niittänyt Annemari Sandell kautta 1990 - luvun vuosien sekä 2000 - luvun euroopanmestarit Janne Holmén ja Jukka Keskisalo. Nykytilanne näyttää valitettavan hiljaiselta, mutta ei kuitenkaan aivan toivottomalta. Suomessa on nuorten juoksijoiden keskuudessa muutama piristävä lahjakkuus kasvamassa kohti huipputasoa. Se, kuinka kauan nämä nuoret sitten jaksavat panostaa juoksemiseen, jää nähtäväksi.

Suomalaisessa kestävyysjuoksukulttuurissa painotetaan ehkä liiaksi yksin puurtamista. Meidän tulisi ottaa esimerkkiä muista maista, joissa on jo pitkään hyödynnetty ryhmäharjoittelua menestyksellä. Esimerkiksi kenialaiset harjoittelevat isoissa ryhmissä valtaosan harjoituksistaan, samoin USA :n juoksutallit vaikkapa Oregonissa ovat tuottaneet monia maailmanluokan juoksijoita. Ryhmässä harjoittelu motivoi urheilijaa aivan eri tavalla verrattuna yksin tekemiseen. Lisäksi ryhmässä on mahdollista saada enemmän irti kovista harjoituksista, ja isossa porukassa jokaiselle löytyy juoksuseuraa. Eri tasoisten juoksijoidenkin on mahdollista harjoitella yhdessä kunhan hieman käytetään luovuutta. Sitä paitsi kaikissa harjoituksissa ei edes tarvitse olla saman tasoinen toisten kanssa, sillä tärkeää ryhmäharjoittelussa on myös yhdessä tekeminen, vaikka jokaisella olisikin hieman eri vauhdit jossakin harjoituksessa. Myös urheilijoiden yhteishengen kannalta olisi tärkeää pyrkiä tekemään harjoituksia yhdessä mahdollisimman usein, jos ei muuten niin suunnittelemalla yhteisiä leirejä eri puolilla maata asuville juoksijoille. Tällä tavoin kaikki pääsisivät ainakin jossain vaiheessa vuotta harjoittelemaan porukassa.

Kestävyysurheilussa on yleisesti hyväksytty se tosiasia, että tie huipulle on pitkä ja usein myös valitettavan kivinen. Urheilijalta vaaditaan 8 – 12 vuotta säännöllistä harjoittelua, jonka jälkeen hänen voi olettaa olevansa omalla huipputasollaan. Kun mukaan laskee loukkaantumisten mukanaan tuomat tauot harjoittelussa, vie huipulle

pääseminen todennäköisesti vieläkin kauemmin. Tämä saattaa olla yhtenä syynä siihen, että kestävyysjuoksussa harva jatkaa uraansa kovinkaan pitkään, jos joka vuosi puolet vuodesta kuluu muun kuin itse juoksuharjoittelun parissa.

Kestävyysjuoksijalta vaaditaan nykypäivänä huippuunsa viritettyjä ominaisuuksia, jotta menestyminen aivan huipputasolla olisi mahdollista. Juoksijan tärkeimpiin ominaisuuksiin voidaan lukea maksimaalinen hapenottokyky, laktaattikynnys ja taloudellisuus. Tosin yhä useammin kilpailun ratkaisee se, kenen kantti kestää parhaiten, eli myös psyykkisen puolen on oltava kunnossa. Juoksija tarvitsee oikeassa suhteessa nopeutta, kestävyyttä, voimaa ja kimmoisuutta, jotta juoksu kulkisi mahdollisimman nopeasti ja mahdollisimaan pienellä energiankulutuksella. Harjoittelun tulisi olla vaihtelevaa, sillä yksipuolisuus taannuttaa kehityksen muutaman viikon tai kuukauden jälkeen. Tärkeintä on progressiivisuus ja periodisaatio, toisin sanoen harjoittelun määrää ja tehoa on asteittain lisättävä sekä lisäksi harjoittelua on jaksotettava oikealla tavalla, jotta elimistölle jää aikaa palautua kehittävästä harjoituksesta.

Kestävyysjuoksijan harjoittelu pohjautuu runsaalle peruskestävyysalueella tapahtuvalle juoksemiselle, jota täydentävät viikoittaiset kovempitehoiset harjoitukset, voimaharjoittelu ja plyometriset harjoitteet. Viime aikoina on ollut paljon puhetta kovatehoisen intervalliharjoittelun ja maksimivoiman hyödyistä kestävyysjuoksijoille. Valitettavan harva juoksija tai valmentaja kuitenkaan uskaltautuu kokeilemaan tällaisia perinteisestä poikkeavia harjoitusmuotoja, vaikka uusimman tutkimustiedon valossa uudet menetelmät voisivatkin olla tehokkaita suorituskyvyn parantamisessa. Kestävyysjuoksussa ollaan ehkä hieman liian vanhanaikaisia harjoittelun suhteen, vaikka monille erilainen lähestymistapa saattaisi tuoda selviä parannuksia juoksutuloksiin.

Harjoittelun lisäksi ravitsemuksesta ja levosta olisi tärkeä huolehtia. Kestävyysjuoksijan on tärkeä kiinnittää huomiota etenkin riittävään energiansaantiin, sillä kestävyysharjoittelu kuluttaa erittäin paljon energiaa. Palautumisprosessi olisi syytä päästää käyntiin välittömästi harjoituksen jälkeen pienellä hiilihydraattipitoisella välipalalla, jonka jälkeen tulisi syödä mahdollisimman pian kunnan ateria. Urheilijan olisi myös uskallettava levätä tarpeeksi ja kuunnella omaa kehoaan. Jos väsyttää,

kannattaa levätä. Tällä tavoin elimistö palautuu ja seuraavana päivänä jaksaa taas harjoitella kunnolla. Pitkään väsyneessä tilassa harjoittelu ei enää kehitä, vaan altistaa rasistusvammoilta ja ylikunnolle, joista toipuminen viekin sitten jo huomattavasti kauemmin.

Toivon, että tästä seminaarityöstä olisi hyötyä niin kuntojuoksijalle kuin huipulle tähtäävälle nuorelle tai kokeneemmallekin urheilijalle. Oma sydäntä lähellä olevasta aiheesta olisi voinut kirjoittaa vaikka kuinka, ja tuntuukin, että paljon jäi sanomatta. Työn pituus oli kuitenkin pakko rajata jollain tavalla, jotta työmäärä pysyisi kohtuullisena ja voimia jäisi vielä omaan harjoitteluun ja muuhunkin elämään. Tämän työn jo valmistuttua ilmestyi kauppoihin erinomainen teos *Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus* (Mero ym. 2012), johon kehotan kaikkia naisurheilijoita ja heidän kanssaan toimivia tutustumaan huolella. Kirjassa käydään perusteellisesti läpi naisten erityispiirteitä eri urheilulajien, yleisen harjoittelun ja valmennuksen näkökulmasta käsin. Lisäksi kirjassa kuvataan loistavasti naisten ja miesten eroavaisuuksia – ja toisaalta yhtäläisyyksiä – tiettyjen ominaisuuksien osalta.

Kestävyysjuoksu on hieno laji, vaikka kaikki eivät sitä osaakaan arvostaa. Juoksijoiden kesken vallitsee kuitenkin hiljainen yhteisymmärrys, eikä kukaan ihmettele yksinäistä pitkän matkan juoksijaa, joka kuluttaa lenkipolkuja päivästä toiseen, olosuhteista riippumatta. Vaikka kestävyysjuoksija saatetaankin mieltää yksinäiseksi sudeksi, joka takoo kilometrejä toisensa perään vaikka sitten syyspimeällä jäätävässä tihkusateessa, ei juoksija kuitenkaan ole koskaan yksin. Jossain muualla joku toinenkin uhmaa kylmyyttä ja pimeyttä, sitoo lenkkitosunsa nauhat kiinni ja lähtee lenkille.

8 LÄHTEET

- Alftan, G. & Välimäki, MJ. 2010. Saavatko suomalaiset riittävästi jodia? *Duodecim*. 126, 2417-2418.
- Arrese, AL. & Ostáriz, ES. 2006. Skinfold thicknesses associated with distance running performance in highly trained runners. *Journal of Sports Sciences*. 24, 69-76.
- Coyle, EF. 2007. Physiological Regulation of Marathon Performance. *Sports Medicine*. 37, 306-311.
- Bompa, TO. & Haff, GG. 2009. Periodization: theory and methodology of training. Human Kinetics, Illinois.
- Daoud, A., Geissler, GJ., Wang, F., Saretsky, J., Daoud, YA. & Lieberman, DE. 2012. Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 44, 1325-1334.
- Enoka, RM. 2002. *Neuromechanics of Human Movement*. 3th ed. Champaign, IL. Human Kinetics.
- Esteve-Lanao, J., San Juan, AF., Earnest, CP., Foster, C. & Lucia, A. 2005. How do endurance runners actually train? Relationship with competition performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 37, 496-504
- Faude, O., Meyer, T., Scharhag, J., Weins, F., Urhausen, A. & Kindermann, W. 2008. Volume vs. intensity in the training of competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 29, 906-912.
- Fiskerstrand, A. & Seiler, KS. 2004. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 14, 303-310.
- Going, S. & Mullins, V. 2000. *Body Composition of the Endurance Performer*. Teoksessa Shephard, RJ. & Åstrand, P-O (toim.) *Endurance in Sport*. Volume II of the *Encyclopaedia os Sports Medicine*. Blackwell Science Ltd, UK, 346-365.
- Gottschall, JS., Mills, J. & Hastings, B. 2012. Integration core exercises elicit greater muscle activation than isolation exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. May 10th.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T.,

- Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R. & Hoff, J. 2007. Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 39, 665-671.
- Hynynen, E. 2011. Heart rate variability in chronic and acute stress with special reference to nocturnal sleep and acute challenges after awakening. Ph.D. Thesis. University of Jyväskylä. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 163. ISSN 0356-1070.
- Ilander, O. 2006a. Hivenaineet. Teoksessa Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Perthman, K. & Marniemi, A. (toim.) *Liikuntaravitsemus*. VL-Kustannus Oy, 203-230.
- Ilander, O. 2006b. Ravitsemus kestävyyspainotteisessa urheilussa. Teoksessa Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Perthman, K. & Marniemi, A. (toim.) *Liikuntaravitsemus*. VL-Kustannus Oy, 405-498.
- Jones, AM. 2006. The Physiology of the World Record Holder for the Women's Marathon. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 1, 101-116.
- Jones, AM. 1998. A five year physiological case study of an Olympic runner. *British Journal of Sports Medicine*. 32, 39-43.
- Joyner, MJ. & Coyle, EF. 2008. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *Journal of Physiology*. 586, 35-44.
- Kasmer, ME., Liu, XC., Roberts, KG. & Valadao, JM. 2012. Foot-strike Pattern and Performance in a Marathon. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 19.
- Kiviniemi, AM., Hautala, AJ., Kinnunen, H., Nissilä, J., Virtanen, P., Karjalainen, J. & Tulppo, MP. 2009. Daily exercise Prescription on the Basis of HR Variability among Men and Women. *Medicine & Science in Sport & Exercise*. 42, 1355-1363.
- Laursen PB. 2010. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 20, 1-10.
- Lieberman, DE. & Bramble, DM. 2007. The Evolution of Marathon Running. *Sports Medicine*. 37, 288-290.
- Liukkonen, J. 2007a. Psykkiset tekijät urheilussa. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) *Urheiluvalmennus*. VK-Kustannus Oy, 215-221.

- Liukkonen, J. 2007b. Psykkisten ominaisuuksien kehittyminen harjoittelussa ja kilpailussa. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, 215-221.
- Liukkonen, J. 2007c. Urheilijan psykkisten ominaisuuksien analysointi. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, 215-221.
- Lucia, A. Esteve-Lanao, J., Oliván, J., Gómez-Gallego, F., San Juan, AF., Santiago, C. Pérez, M., Chamorro-Vina, C. & Foster, C. 2006. Physiological characteristics of the best Eritrean runners – exceptional running economy. *Applied Physiology Nutrition Metabolism*. 31, 530-540.
- Manzi, V., Castagna, C., Padua, E., Lombardo, M., D'Ottavio, S., Massaro, M., Volterrani, M. & Iellamo, F. 2009. Dose-response relationship of autonomic nervous system responses to individualized training impulse in marathon runners. *American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology*. 296, 1733-1740.
- Marino, FE. Mbambo, Z., Kortekaas, E., Wilson, G., Lambert, MI., Noakes, TD. & Dennis, SC. 2000. Advantages of smaller body mass during distance running in warm, humid environments. *Pflugers Archiv European Journal of Physiology*. 441, 359-367.
- Maughan, R. & Gleeson, M. 2004. *The Biochemical Basis of Sports Performance*. Oxford University Press.
- McArdle, W.D., Katch, F.I. & Katch, V.L. 2010. *Exercise physiology: energy, nutrition and human performance*. 7. painos. Philadelphia/ Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- McCann, D. & Higginson, B. 2008. Training to maximize economy of motion in running gait. *Current Sports Medicine Reports*. 7, 158-162.
- Mero, A. 2007. Ravintofysiologia. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, 145-178.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, KL. & Häkkinen, K. 2007. Valmentaminen käytännössä. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, 410-438.
- Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Migdley, AW., McNaughton, LR. & Wilkinson, M. 2006. Is there an Optimal Training

- Intensity for Enhancing the Maximal Oxygen Uptake of Distance Runners? *Sports Medicine*. 36, 117-132.
- Murakami, I., Sakuragi, T., Uemura, H., Maeda, H., Shindo, M. & Tanaka, H. 2012. Significant Effect of a Pre-Exercise High-Fat Meal after a 3-Day High-Carbohydrate Diet on Endurance Performance. *Nutrients*. 4, 625-637.
- Novacheck, TF. 1998. The biomechanics of running. *Gait & Posture*. 7, 77-95.
- Nummela, A., Peltonen, J. & Tikkanen, H. 2012. Hyötyä vuoristoharjoittelusta. *Hiihto*. 2, 44-49.
- Nummela A. 2011. Kilpailun ajoittaminen vuoristoharjoittelun jälkeen. SUL leiri kestävyysurheilijat, Liikuntakeskus Pajulahti 29.10.2011. Saatavissa osoitteesta http://www.kihu.jyu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2011_num_kilpailun_sel52_29918.pdf , viitattu 9.10.2012.
- Nummela, A., Hynynen, E., Kaikkonen, P. & Rusko, H. 2009. Endurance Performance and Nocturnal HRV indices. *International Journal of Sports Medicine*. 31, 154-159.
- Nummela, A. 2007. Energia-aineenvaihdunta ja kuormitus. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) *Urheiluvalmennus*. VK-Kustannus Oy, 97-126.
- Nummela, A., Keskinen, KL. & Vuorimaa, T. 2007. Kestävyys. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) *Urheiluvalmennus*. VK-Kustannus Oy, 333-363.
- Novacheck, TF. 1998. The biomechanics of running. *Gait and Posture*. 7, 77-95.
- Paavolainen, L., Häkkinen, K., Hämäläinen, I., Nummela, A. & Rusko, H. 1999. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 31, 124-130.
- Pate,RR. & O'Neill, JR. 2007. American Women in the Marathon. *Sports Medicine*. 37, 294-298.
- Pehkonen, S. Valmennuksen erityiskysymyksiä. Urheilijan lihahuolto. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) *Urheiluvalmennus*. VK-Kustannus Oy, 442-452.
- Poehlman, ÉT. 2003. Reduced Metabolic Rate after Caloric Restriction – Can We Agree on How to Normalize the Data? *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 88, 14-15.

- Rabadán, M., Díaz, V., Calderón, FJ., Benito, PJ., Peinado, AB. & Mafulli, N. 2011. Physiological determinants of speciality of elite middle- and long-distance runners. *Journal of Sports Sciences*. 29, 975-982.
- Raglin, JS. & Wilson, GS. 2000. *Psychology in Endurance Performance*. Teoksessa Shephard, RJ. & Åstrand, P-O (toim.) *Endurance in Sport*. Volume II of the *Encyclopaedia os Sports Medicine*. Blackwell Science Ltd, UK, 212-219.
- Rowlands, DS., Swift, M., Ros, M. & Green, JG. 2012. Composite versus single transportable carbohydrate solution enhances race and laboratory cycling performance. *Applied Physiology and Nutrition Metabolism*. 37, 425-436.
- Saunders, P., Telford, R., Pyne, D., Peltola, E., Cunningham, R., Gore, C. & Hawley, J. 2006. Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20, 947-954.
- Saunders, PU., Pyne, DB., Telford, RD. & Hawley, JA. 2004. Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. *Sports Medicine*. 34, 465-485.
- Seiler, KS. & Kjerland, GØ. 2006. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 16, 49-56.
- Selänne, H. 2012. Ylirasitustilan paras hoito ennaltaehkäisy. *Juoksija*. 7, 78-81.
- Sinkkonen, K. 2000. *Juoksukirja*. Ajatus Kustannusosakeyhtiö, Helsinki.
- Støren, Ø., Hlgerud, J., Støa, EM. & Hoff, J. 2008. Maximal Strength Training Improves Running Economy in Distance Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 40, 1087-1092.
- Task Force. 1996. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation* 93:1043–1065
- Too, BW., Cicai, S. Hockett, KR. Applegate, E. Davis, BA. & Casazza, GA. 2012. Natural versus Commercial Carbohydrate Supplementation and Endurance Running Performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 15, 9:27.
- Turner, A., Owings, M. & Schwane, J. 2003. Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17, 60-67.

- Wilber, RL. & Pitsiladis, YP. 2012. Kenyan and Ethiopian Distance Runners: What Makes Them So Good? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 7, 92-102.
- Williams, KR. 2007. Biomechanical Factors Contributing to Marathon Race Success. *Sports Medicine*. 37, 420-423.
- Yu, J. Park, D. & Lee, G. 2012. Effect of Eccentric Strengthening on Pain, Muscle Strength, Endurance, and Functional Fitness Factors in Male Patients with Achilles Tendinopathy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. Oct 5.

Internetlähteet

- Guardian 2009. A week in the life of Paula Radcliffe.
<http://www.guardian.co.uk/lifeandstyle/2009/jan/10/paula-radcliffe-training-diary#zoomed-picture>, viitattu 8.10.2012.
- Hart, S. 2012. London 2012 Olympics: Paula Radcliffe's amazing race for the summit.
<http://www.telegraph.co.uk/sport/olympics/8394951/London-2012-Olympics-Paula-Radcliffes-amazing-race-for-the-summit.html>, viitattu 8.10.2012.
- IAAF 2011a. World Outdoor Lists 2.
http://www.iaaf.org/mm/Document/06/12/58/61258_PDF_English.pdf, viitattu 14.9.2012.
- IAAF 2011b - End of Year Reviews – ROAD: Running/Race walking.
<http://www.iaaf.org/news/newsid=63232.html>, viitattu 14.9.2012.
- Lieberman, DE., Venkadesan. M., Dauoud, AI. & Werbel, WA. 2012. Biomechanics of Foot Strikes & Applications to Running Barefoot or in Minimal Footwear.
<http://barefootrunning.fas.harvard.edu/4BiomechanicsofFootStrike.html>, viitattu 7.10.2012.
- Lämsä, J., Mero, A., Kemppainen, J. & Mäkelä, J. 2009. Yleisurheiluvallmennuksen tutkimusohjelman perusteet 2010-2013.
http://www.kihu.jyu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2009_lam_yleisurhei_sel84_73568.pdf, viitattu 27.9.2012.
- SUL 2012a. Tyttö- ja naisurheilun kehittämisohjelma.
<http://www.sul.fi/sivut/tytto-ja-naisyleisurheilun-kehittamisohjelma>, viitattu 27.9.2012.

- SUL 2012b. Koulutus. <http://www.sul.fi/sektorit/koulutus>, viitattu 27.9.2012.
- SUL 2012c. Uutiset. <http://www.sul.fi/uutiset/uutispalvelu/sul-tiedotteet/suomen-urheiluliitto-valitsi-vuoden-2013-valmennusryhmat>, viitattu 17.11.2012.
- SUL 2012d. Uutiset. <http://www.sul.fi/uutiset/uutispalvelu/sul-tiedotteet/suomen-urheiluliitto-valitsi-vuoden-2013-valmennusryhmat>, viitattu 6.10.2012.
- SUL 2012e. Suomen Urheiluliiton huippu-urheilutoiminta.
<http://www.yleisurheilu.fi/sivut/suomen-urheiluliiton-huippu-urheilutoiminta>,
viitattu 17.11.2012.
- Tilastopaja.fi. 2012a. Annemari Sandell-Hyvärinen.
<http://tilastopaja.fi/db/fi/atw.php?ID=404>, viitattu 14.10.2012.
- Tilastopaja.fi 2012b. Suomen ennätykset. <http://www.tilastopaja.org/db/fi/rec.php>,
viitattu 14.10.2012.

Muut

Suomalaisen huippukestävyysjuoksija Annemari Sandell-Hyvärisen haastattelu sähköpostitse.