

**LAJIANALYYSI 400 M AITAJUOKSUSTA JA
VALMENNUKSEN OHJELMOINTI**

Tuomas Rytönen

Valmennus- ja testausoppi

LBIA028

Valmentajaseminaarityö

Kevät 2015

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työn ohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Rytkönen, Tuomas 2015. Lajianalyysi 400 m aitajuoksusta ja valmennuksen ohjelmointi. Valmennus- ja testausoppi. LBIA028, Valmentajaseminaarityö. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos, 50 s.

Pitkä aitajuoksumatka 400 m aidat on laji, jossa juostaan yksi aidattu rata kierros yleisurheilukentän juoksuradalla. Lähtö tapahtuu lähtötelineistä. Alkusileä on 45 m pitkä, aitoja on yhteensä 10 kappaletta, aitavälien pituus on 35 m ja loppusileä on 40 m.

Biomekaniikka. Hyvässä pikajuoksussa lantio on ylhäällä ja edessä. Jalka painetaan kehon alle päkiä edellä, ja askelkontakti on pyyhkäisevä kuopaisu. Pikajuoksun askelkontakti- ja lentovaiheeseen voidaan jakaa neljään osaan: 1) etummaiseen lentovaiheeseen, 2) jarrutusvaiheeseen, 3) työntövaiheeseen ja 4) takimmaiseen lentovaiheeseen. Juoksunopeus on askelpituuden ja askeltiheyden tulo. 400 m aitajuoksussa askelkontakti kestää keskimäärin 0,10–0,15 sekuntia. Aitatekniikka 400 m aitajuoksussa on erilainen kuin pika-aidoissa ja 3000 m estejuoksussa. Yksilöllinen kehonrakenne vaikuttaa optimaaliseen aitatekniikkaan. Joka tapauksessa taloudellisessa ja tehokkaassa aitomisessa etujalka tuodaan polvi edellä aidalle ja aidalta tullaan nopeasti alas. Mitä vähemmän aidanylitys vie energiaa, ja mitä vähemmän se vaikuttaa juoksurytmiin, sitä parempi. Aikuisilla huippuaitajuoksijoilla askelmäärä vaihtelee yleensä 13–17 askeleen välillä. Eniten käytetty askelrytmi aitojen välissä 400 m aitajuoksussa on ”n+1+1” (esim. 15 askelta +1+1), ja toiseksi käytetyin on ”n+1” (esim. 13 askelta +1) eli juoksun loppuosuudella askel lyhenee ja siten askelmäärä lisääntyy.

Fyysiset kunto-ominaisuudet. Nopeus, dynaaminen voima ja anaerobinen kestävyys ovat merkittävimpiä fyysisiä kunto-ominaisuuksia 400 m aitajuoksussa. Nopeusharjoittelu juoksemalla on luonnollisesti tärkein harjoitusmuoto nelosen aiturilla. Nopeus vaatii taustalleen maksimivoimaa, voimantuottonopeutta, taitoa ja rentoutta. 400 m aitajuoksussa askelkontaktin aikana voimantuottoaikaa on keskimäärin reilu sekunnin kymmenes. Ihmiseltä kestää maksimivoiman tuottamiseen tietyssä liikkeessä noin 0,4–3,0 sekuntia. Niinpä nopeusvoima eli kyky tuottaa voimaa mahdollisimman paljon rajoitetussa ajassa on tärkein yksittäinen voimaominaisuus 400 m aitajuoksijalle. Pitkällä aikavälillä nopeusvoima kehittyy parhaiten, kun tehdään sekä nopeusvoimaharjoittelua että maksimivoimaharjoittelua. Ihmiskehon

maksimivoimantuottokykyä voi kehittää sekä hermostollisen että lihasperäisen adaptaation kautta. Hermostollisen maksimivoimaharjoittelun etuna on suhteellisen maksimaalisen voiman lisääntyminen, sillä voima-lihasmassa-suhde paranee. Tästä on etua 400 m aitajuoksussa. Ratakierroksen juoksussa anaerobisilla energiantuottomekanismeilla on suurin osuus energiantuotossa, mutta myös aerobisen energiantuoton osuus on merkittävä. Toisin sanoen 400 m aiturilla täytyy olla todella kova anaerobinen kapasiteetti, mutta myös suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn täytyy olla melko korkea. Tehokkain tapa kasvattaa maksimaalista hapenottokykyä ovat korkeaintensiteettiset aerobiset intervallit. Anaerobista kapasiteettia eli kykyä muodostaa energiaa hiilihydraateista ilman happea ja kykyä puskuroida anaerobisessa energiantuotannossa syntyneitä happamia kuona-aineita voi kehittää nopeuskestävyysharjoittelun avulla. Käytännön perusteella anaerobinen kapasiteetti saadaan maksimoitua noin kuudessa viikossa. Nämä havainnot perustuvat aikuisilla 400 m ja 400 m aitajuoksun ohjelmoinnista saatuihin kokemuksiin. Niinpä kuormittavaan maksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyysharjoitteluun ei kannata käyttää aikaa ja voimavaroja kuin vasta kilpailukauteen valmistavalla kaudella ja kilpailukaudella. Nopeuskestävyysharjoittelu voidaan jakaa vetojen pituuden ja intensiteetin mukaan määräintervalleihin, tehointervalleihin, submaksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyyteen, maksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyyteen ja maitohapottomaan nopeuskestävyyteen. Riittävä liikkuvuus mahdollistaa lajissa tarvittavat liikeradat, ja edesauttaa rentoutta, nopeutta, voimantuottoa ja kestävyttä syklisessä liikkumisessa.

Urheilupsykologia. Urheilun näkökulmasta urheilijan harjoittelun ja kokonaiselämäntilanteen yhteensovittaminen tasapainoiseksi kokonaisuudeksi on urheilijan pitkäaikaisen kehittymisen kannalta erittäin tärkeää. Pitkän urheilu-uran toteutumisen todennäköisyys kasvaa, jos urheilu tuo mukavia elämyksiä ja mielekästä sisältöä urheilijan elämään. Psykkisiä tekijöitä, joista on yleensä hyötyä urheilussa, ovat itseluottamus, pitkäjänteisyys, periksi antamattomuus, rohkeus, pettymysten sietokyky, luovuus, rentoutumiskyky, rauhoittumiskyky ja keskittymiskyky. Motivaatio ja itseluottamus ovat peruslähtökohtia menestykseen kykenevälle urheilijalle. Urheilijan tavoitteiden tulisi olla haastavia, mutta realistisia. Mielikuvaharjoittelulla voidaan parantaa kilpailusuoritusta. Tehokkainta mielikuvaharjoittelu on silloin, kun eläytyminen onnistuneeseen suoritukseen on mahdollisimman kokonaisvaltaista ja urheilija näkee suorituksen sisäisen mielikuvan kautta eli kokee itse tekevänsä

suoritusta nähdessä tapahtumat tekijän perspektiivistä. Lajin psykologiset vaatimukset tulisi huomioida psyykkistä valmennusta suunniteltaessa ja toteuttaessa. 400 m aitajuoksun mielikuvaharjoittelussa korostuu palautumisen edistäminen, aita- ja sileäjuokсутekniikan kehittäminen, aitamallin kehittäminen, keskittymisen lisääminen ja epäonnistumisten / surkeiden kokemusten tulkinta.

400 m aitajuoksijan harjoittelu. 400 m aitajuoksussa harjoittelun vuosiohjelmointi eli harjoittelun systemaattinen suunnittelu tähtää lajisuorituksessa tarvittavien ominaisuuksien kehittämiseen yksilön lähtökohdista. Lisäksi pyritään huippukunnan ajoittamiseen suunniteltuun aikaan. Harjoitteluun olisi hyvä tuoda jotain selkeästi uutta 4–8 viikon välein, jotta kehitys ei tasaantuisi. Blokkiperiodisaatio (jaksottainen ohjelmointi) ja lineaarinen periodisaatio (suoraviivainen ohjelmointi) ovat esimerkkejä harjoittelun jaksottamismalleista, joita voi tuloksetkaasti soveltaa 400 m aitajuoksijan valmentamisessa. Herkistely on monimutkainen prosessi, johon voidaan vaikuttaa muuntelemalla monia harjoitusmuuttujia, joista tärkeimmät ovat määrä, harjoitustiheys ja intensiteetti. Herkistelyjakson tarkoitus on vähentää harjoittelun aiheuttamaa väsymystä ja lisätä suoritusvalmiutta omassa lajissa. Yleensä onnistuneella herkistelyjaksolla harjoittelun määrää vähennetään, mutta harjoittelun intensiteetti pidetään melko korkealla. Onnistunut herkistelyjakso voi parantaa urheilijan lajisuorituskykyä noin 3 %, ja optimaalinen herkistelyjakson kesto on keskimäärin 8–14 vuorokautta.

Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa. Naisten Suomen ennätys 400 m aitajuoksussa on 54,62 s. Miesten Suomen ennätys on puolestaan 49,08 s. Naisten vuonna 2003 tehty maailmanennätys on 52,34 s, ja miesten vuonna 1992 tehty maailmanennätys 46,78 s. Kalevan kisojen A-raja eli tulos, joka oikeuttaa osallistumaan kisoihin oli vuonna 2014 naisilla 66,20 s ja miehillä 57,25 s. Suomen Urheiluliitolla (SUL) on eri yleisurheilulajeille omat lajiryhmänsä. Pika- ja aitajuoksut muodostavat oman lajiryhmänsä, jossa on erikseen lajivalmentaja aitajuoksuille. Lasten ja nuorten yleisurheiluvalmennus tapahtuu pääosin SUL:n jäsenseuroissa ympäri maata, mutta lisäksi on esimerkiksi SUL:n järjestämiä leirejä sekä vuosittaiset pika- ja aitajuoksukarnevaalit.

Avainsanat: 400 m aitajuoksu, nopeus, voima, kestävyys, liikkuvuus, urheilupsykologia, biomekaniikka, kuormitusfysiologia, ohjelmointi, valmennusoppi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

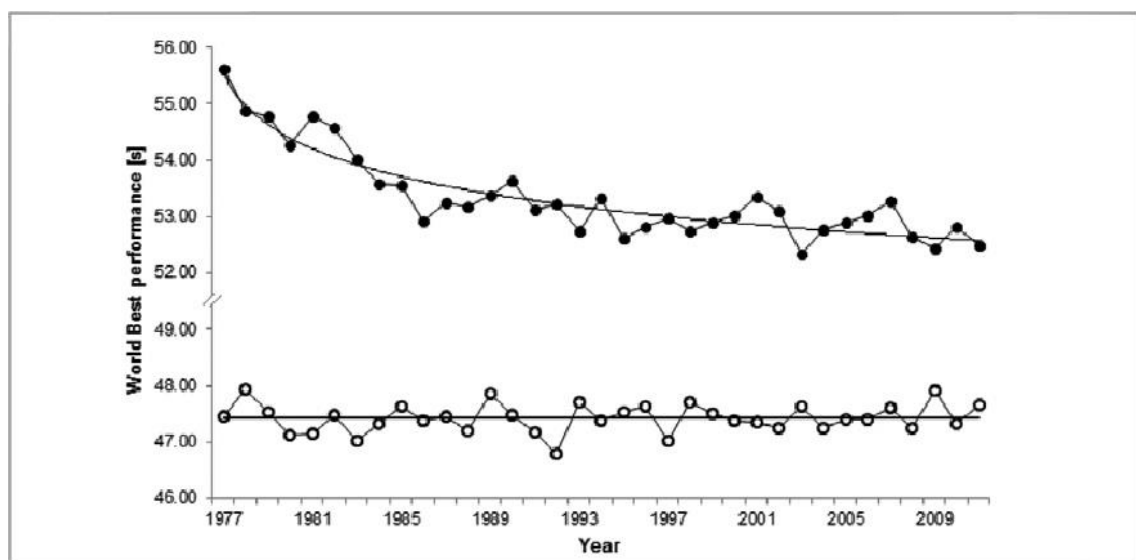
1 JOHDANTO

2 LAJIN OMINAISPIIRTEET	7
2.1 Biomekaniikka, tekniikka ja taktiikka	7
2.2 Fyysiset kunto-ominaisuudet	10
2.2.1 Nopeus	11
2.2.2 Voima	11
2.2.3 Kestävyys	15
2.2.4 Liikkuvuus	17
2.3 Urheilupsykologia	19
3 URHEILIJAN ANALYYSI	21
4 400 M AITAJUOKSIJAN HARJOITTELU	25
4.1 Periodisaatiovaihtoehdot	26
4.1.1 Blokkiperiodisaatio	28
4.1.2 Lineaarinen periodisaatio	28
4.2 Huippukunnon ajoittaminen	29
5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA	31
6 ESIMERKKI 400 M AITAJUOKSIJAN HARJOITTELU OHJELMOINNISTA	33
6.1 Vuosisuunnitelma	33
6.1.1 Esimerkkiviikko harjoituskaudelta	35
6.1.2 Esimerkkipäivä harjoituskaudelta	37
6.1.3 Esimerkkiviikko kilpailukaudesta	38
6.1.4 Esimerkkikilpailupäivä kilpailukaudesta	38
6.1.5 Palautuminen kilpailun jälkeen	39
6.2 Kunnan testaaminen	40
6.3 Ravitsemus	42
7 POHDINTA	44
8 LÄHTEET	46

1 JOHDANTO

Pitkä aitajuoksumatka 400 m aidat on laji, jossa juostaan yksi aidattu rata kierros virallisella yleisurheilukentän juoksuradalla. Lähtö tapahtuu lähtötelineistä. Alkusileä on 45 m, aitoja on yhteensä 10 kappaletta, aitavälin pituus on 35 m ja loppusileä on 40 m. Naisten aitojen korkeus on 76,2 cm ja miesten aitojen korkeus on 91,4 cm. Aitaa ylittäessä jalkojen kaikkien osien täytyy ylittää aidan linja aidan yläreunan kautta kulkevan tason yläpuolelta. Aitoja ei saa kaataa tahallaan kädellään tai jalallaan, mutta tahaton aitojen kaataminen ei aiheuta suorituksen hylkäämistä. Juoksun johtaja tulkitsee ja tuomitsee onko aidan kaataminen tahallinen vai tahaton. Omalla radalla täytyy pysyä ja viivan päällä ei saa juosta yhtään kontaktia kaarteessa. (Haavisto 2010, 15.)

Miehillä 400 m aitajuoksu on noin 100 vuotta vanha laji, mutta naiset ovat kilpailleet lajissa vasta noin 40 vuotta. Miesten ja naisten lajihistorian ero näkyy siinä, että miesten tulostaso 400 m aitajuoksussa tasaantui jo 1970-luvun lopulla, kun puolestaan naisten tuloskehitys on jatkunut (katso kuva 1). (Guex 2012.)



KUVA 1. Naisten (mustat pallot) ja miesten (valkeat pallot) 400 m aitajuoksun maailman kärkituloksen kehitys vuosina 1977–2011. Miesten pidempi lajihistoria näkyy tulostason tasaantumisena, kun taas naisten lyhyt lajihistoria näkyy jatkuvana tulostason kehityksenä. (Guex 2012.)

2 LAJIN OMINAISPIIRTEET

2.1 Biomekaniikka, tekniikka ja taktiikka

Juoksutekniikka. Hyvässä pikajuoksussa lantio on ylhäällä ja edessä. Jalka painetaan kehon alle päkiä edellä, ja askelkontakti on pyyhkäisevä kuopaisu. Kädet toimivat vartalon etupuolella ja juoksun suunnassa. (Mero ym. 2007, 249.) Pikajuoksun askelkontakti- ja lentovaiheineen voidaan jakaa neljään osaan: 1) Etummaiseen lentovaiheeseen, jonka alussa kantapää on lähellä pakaraa, ja myöhemmin lonkankoukistajat nostavat polven korkealle eteen. Polvinivelessä tapahtuu ojentumista, mutta polven koukistajat pysäyttävät säären eteen heilahduksen. Etummaisen lentovaiheen lopussa lonkan ojentajat painavat jalan alas. 2) Jarrutusvaiheeseen, jonka alussa jalka törmää maahan ja lopussa painopiste on tukipisteen päällä. Takareidet ja pakarat ojentavat lonkkaa voimakkaasti pyrkien vetämään kehon yli tukipinnan. Esijännityksessä ennen törmäystä sekä törmäysvaiheessa nilkan tärkeimmän plantaarifleksorin eli kolmipäisen pohjelihaksen aktiivisuus on suurta. Törmäysvaiheessa kaikki reisilihakset ovat aktiivisena estäen juoksuasennon rikkoutumisen. 3) Työntövaiheeseen, jossa kolmipäinen pohjelihas ojentaa nilkkaa, ja nelipäinen reisilihas polvea. Jämäkkä keskivartalo estää voimantuoton valumista hukkaan. 4) Takimmaiseen lentovaiheeseen, jonka alussa ponnistava jalka irtoaa maasta, ja jonka lopussa heilahtavan jalan reisi saavuttaa vastakkaisen jalan reiden. Tässä vaiheessa lonkankoukistajat ja polvenkoukistajat toimivat konsentrisesti. 400 m aitajuoksussa askelkontakti kestää keskimäärin 0,12–0,15 sekuntia. 400 m aitajuoksussa alkukiihdytys tulisi tehdä yhtä räväkästi kuin 200 m kilpajuoksussa, jotta päästään nopeasti matkavauhtiin. (Haavisto 2010, 43, 67, 102–106.)

Aitatekniikka. Aitatekniikka 400 m aitajuoksussa on erilainen kuin pika-aidoissa ja 3000 m estejuoksussa (Iskra & Coh 2011). Suurin osa 400 m maailmanhuippuaitureista käyttää aidalle tulon johtojalkanaan molempia jalkoja kisan aikana, mutta keskimäärin eniten käytetty johtojalka on vasen jalka. (López del Amo ym. 2012.) Haaviston (2010) mukaan yksilöllinen kehonrakenne vaikuttaa optimaaliseen aitatekniikkaan 400 m aitajuoksussa, ja harjoittelussa pitäisi panostaa sujuvaan yksilölliseen aidan ylitykseen.

Naiset ylittävät aidan suhteessa korkeammalta kuin miehet, sillä naisten aidat ovat juoksijoiden keskipituuteen nähden suhteessa matalammat kuin miesten. Niinpä naisilla korostuu matalan aidanylityksen sijasta liuku aidan yli, korkea asento ponnistuksessa, ylhäältä alaspäin tapahtuva aidanylitys ja pitkä lähtöaskel aidan takana. Viimeistä askelta ennen aidanylitystä tulisi lyhentää 5–15 cm, jotta jarruttavat vaakavoimat eivät muodostuisi liian suuriksi. Johtavan käden eli johtavaan jalkaan nähden vastakkaisen puolen käden liikelaajuuden tulisi olla suuri ja pyyhkäisyn sivulle voimakas, jotta se pystyy tasapainottamaan takimmaisena jalan eteen tuontia. (Haavisto 2010, 45–54.) Yleisinä hyvän aitajuoksetekniikan tunnusmerkkeinä voidaan pitää, että: 1) Noin 2/3 osaa ilmalennosta tapahtuu ennen aita ja 1/3 osa aidan jälkeen. 2) Etujalka tuodaan polvi edellä aidalle. Aidan ylitys tapahtuu läheltä aita etujalka suorana ylävartalo taitettuna lonkkanivelestä, ja etujalan nilkka koukistuu aidan päällä. 3) Takajalka tuodaan polvi sivulta kainalon kautta eteen. 4) Aidalta tullaan nopeasti alas. (Kempainen & Siukonen 2003, 26–27.) Etujalkaa ei tulisi kuitenkaan suoristaa kokonaan aidanylityksen aikana. Aidan ylitystä tulisi seurata ensimmäinen pidempi askel, jossa tapahtuu nopeasti ensin etujalan reiden ojennus ja heti perään lantion ojennus. Mitä vähemmän aidanylitys vie energiaa, ja mitä vähemmän se vaikuttaa juoksurytmiin, sitä parempi. (Haavisto 2010, 45–54.) Haaviston (2010) näkemykset hyvästä aitatekniikasta 400 m aitajuoksussa perustuvat sekä biomekaaniseen tutkimustietoon että käytännön valmennuskokemuksiin. Tutkimustieto optimaalisesta aitatekniikasta 400 m aitajuoksussa on vielä puutteellista (Iskra & Coh 2011).

Askelrytmi. Sopiva askelmäärä aitavälillä riippuu juoksuvauhdista. Esimerkiksi eritasoisilla naisjuoksijoilla askelmäärä eri aitaväleillä vaihtelee keskimäärin 14 ja 20 askeleen välillä (katso taulukko 1). (Guex 2012.) Huippumiesaiturit käyttävät myös 12–14 askeleen askelrytmejä (Iskra & Coh 2011). 400 m aitajuoksijat käyttävät tyypillisesti jotakin seuraavasta neljästä askelrytmistrategiasta aidatulla ratakerroksella: 1) Askelrytmiä ”n”, jolloin kaikki aitavälit mennään samalla askelrytmillä. 2) Askelrytmiä ”n+1”, jossa kerran juoksun aikana lisätään yksi askel aitavälille. 3) Askelrytmiä ”n+1+1”, jossa kaksi kertaa juoksun aikana lisätään yksi askel aitavälille. 4) Askelrytmiä ”n+2”, jossa kerran juoksun aikana lisätään kaksi askelta aitavälille. Eniten käytetty askelrytmi on ”n+1+1”, ja toiseksi käytetyin on ”n+1”. Seuraavaksi eniten käytetty on ”n+2” ja vähiten käytetty ”n”. Rytmisiä ”n+2” käyttävät erityisesti juoksijat, jotka osaavat aitoa hyvin vain toiselta puolelta. Hitaammat aloittelevat aiturit käyttävät

myös aitarytmiiä ”n+1+1+1”, jota kovempitasoiset juoksijat eivät yleensä käytä. Tutkimustulosten mukaan vaikuttaisi, että strategioilla ”n+1” ja ”n+1+1” juoksunopeus saadaan säilytettyä parhaiten. Vaikuttaisi, että rytmillä ”n+1+1” ensimmäinen askelrytmin muutos olisi kannattavinta tehdä viidennen ja seitsemännen aidan välillä. Rytmillä ”n+1” askelrytmin vaihto vaikuttaisi olevan optimaalisinta tehdä kuudennen ja kahdeksannen aidan välillä. Kun askelmäärää aitojen välissä lisätään, askeltiheyttä on tärkeää nostaa, jotta juoksunopeus ei tipu. (Guex 2012.)

TAULUKKO 1. Keskimääräinen askelmäärä aitojen välillä eri aitaväliajoilla. Taulukko perustuu naisjuoksijoilla tehtyihin tutkimuksiin. (Guex 2012.)

NS per int. [n]	14	14/15	15	15/16	16	16/17	17	17/18	18	18/19	19	19/20	20
Time min [sec]	3.95	4.15	4.35	4.55	4.80	5.00	5.20	5.40	5.65	5.85	6.05	6.25	6.50
Time max [sec]	4.10	4.30	4.50	4.75	4.95	5.15	5.35	5.60	5.80	6.00	6.20	6.45	6.65

Askelpituus ja askeltiheys. Paremmilla 400 m aitajuoksijoilla on keskimäärin pidempi askelpituus (vähemmän askeleita aitojen välissä) kuin huonommilla (Guex 2012). Tämä johtunee muun muassa paremmista voimantuotto-ominaisuuksista. Sileän 400 m juoksussa maailman huipuilla askeltiheys 50 ja 150 metrin välillä lähdöstä on kovimmillaan naisilla keskimäärin 3,99 askelta sekunnissa ja miehillä 4,12 askelta sekunnissa (Hanon & Gajer 2009). Askelpituus on puolestaan maailman kärkijuoksijoilla sileän 400 m juoksun aikana suurimmillaan naisilla keskimäärin 2,29 m ja miehillä 2,53 m (Hanon & Gajer 2009).

Vauhdinjako. Kovan tason 400 m juoksijat juoksevat keskimäärin ensimmäiset 200 m selkeästi kovempaa kuin toiset 200 m. Esimerkiksi 400 m miesjuoksijoilla hallikilpailuissa hieman tasosta riippuen ensimmäiset 200 m kulkevat noin 105 % keskinopeudella koko matkan keskinopeudesta, ja toiset 200 m noin 95 % keskinopeudella koko matkan keskinopeudesta. (Haverinen 2005.) Maailman huipuilla 400 m aitajuoksijoilla ensimmäisen ja toisen 200 m välinen aikaero on keskimäärin naisilla noin 6 % ja miehillä noin 5 % ensimmäisen 200 m ollen nopeampi. Miehillä sileän 400 m ja 400 m aitojen maailmanennätysten ero on 3,6 s ja naisilla 4,7 s. Verrattuna miesten aikoihin eron pitäisi olla naisilla 4,0 sekuntia. Voi olla, että naisten

kannattaisi myös pyrkiä maksimissaan 5 % eroon ensimmäisen ja toisen 200 m juoksuaikojen välillä. Tutkimustuloksista on joka tapauksessa pystytty laskemaan missä ajassa kullekin aidalle tulisi keskimäärin joutua, jotta saavuttaa tietyn loppuajan (katso taulukko 2). (Guex 2012.)

TAULUKKO 2. Aika, jossa aita täytyy keskimäärin saavuttaa päästäkseen tiettyyn loppu aikaan 400 m aitajuoksussa. Taulukko perustuu naisjuoksijoilla tehtyihin tutkimuksiin. (Guex 2012.)

Final time	Time at each hurdle [sec]									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
52.0	6.1	10.0	14.1	18.2	22.5	26.9	31.5	36.1	41.0	46.0
53.0	6.2	10.2	14.3	18.6	23.0	27.4	32.1	36.9	41.8	47.0
54.0	6.3	10.4	14.6	19.0	23.4	28.0	32.8	37.6	42.7	47.9
55.0	6.4	10.6	14.9	19.3	23.9	28.6	33.4	38.4	43.5	48.8
56.0	6.5	10.8	15.2	19.7	24.3	29.1	34.1	39.1	44.4	49.8
57.0	6.6	11.0	15.5	20.1	24.8	29.7	34.7	39.9	45.2	50.7
58.0	6.7	11.2	15.7	20.4	25.3	30.2	35.4	40.6	46.1	51.6
59.0	6.9	11.4	16.0	20.8	25.7	30.8	36.0	41.4	46.9	52.6
60.0	7.0	11.6	16.3	21.2	26.2	31.3	36.7	42.1	47.8	53.5
61.0	7.1	11.7	16.6	21.5	26.6	31.9	37.3	42.9	48.6	54.4
62.0	7.2	11.9	16.9	21.9	27.1	32.5	38.0	43.6	49.5	55.4
63.0	7.3	12.1	17.1	22.3	27.6	33.0	38.6	44.4	50.3	56.3
64.0	7.4	12.3	17.4	22.7	28.0	33.6	39.3	45.1	51.2	57.3
65.0	7.5	12.5	17.7	23.0	28.5	34.1	39.9	45.9	52.0	58.2
66.0	7.7	12.7	18.0	23.4	28.9	34.7	40.6	46.6	52.9	59.1
67.0	7.8	12.9	18.3	23.8	29.4	35.2	41.2	47.4	53.7	60.1
68.0	7.9	13.1	18.5	24.1	29.8	35.8	41.9	48.1	54.6	61.0
69.0	8.0	13.3	18.8	24.5	30.3	36.3	42.5	48.9	55.4	61.9
70.0	8.1	13.5	19.1	24.9	30.8	36.9	43.1	49.6	56.3	62.9

2.2 Fyysiset kunto-ominaisuudet

Urheilusuorituksissa tarvitaan taidon, taktiikan ja psyykeen lisäksi fyysisiä suorituskykyominaisuuksia eli nopeutta, voimaa, kestävyyttä ja liikkuvuutta. Niinpä näiden ominaisuuksien harjoittaminen on olennainen osa myös 400 m aitajuoksijan harjoittelua. 400 m aitajuoksu on laji, joka vaatii monipuolisia ominaisuuksia (Guex 2012). Nopeus, dynaaminen voima ja anaerobinen kestävyys ovat merkittävimpiä fyysisiä kunto-ominaisuuksia 400 m aitajuoksussa (Iskra & Coh 2011).

2.2.1 Nopeus

Nopeus vaatii taustalleen maksimivoimaa, voimantuottonopeutta, taitoa ja rentoutta. Juoksunopeus on askelpituuden ja askeltiheyden tulo (Guex 2012). Nopeuden lajeja ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus ja liikkumisnopeus (Mero ym. 2007, 293). 400 m aitajuoksussa reaktionopeutta tarvitaan lähdössä. Räjähtävää nopeutta tarvitaan sekä lähdössä että aitojen ylityksessä, ja maksimaalinen liikkumisnopeus määrittää raamit sille kuinka kovaa keskimääräistä submaksimaalista juoksunopeutta 400 m aitajuoksija kykenee ylläpitämään koko kisamatkan ajan.

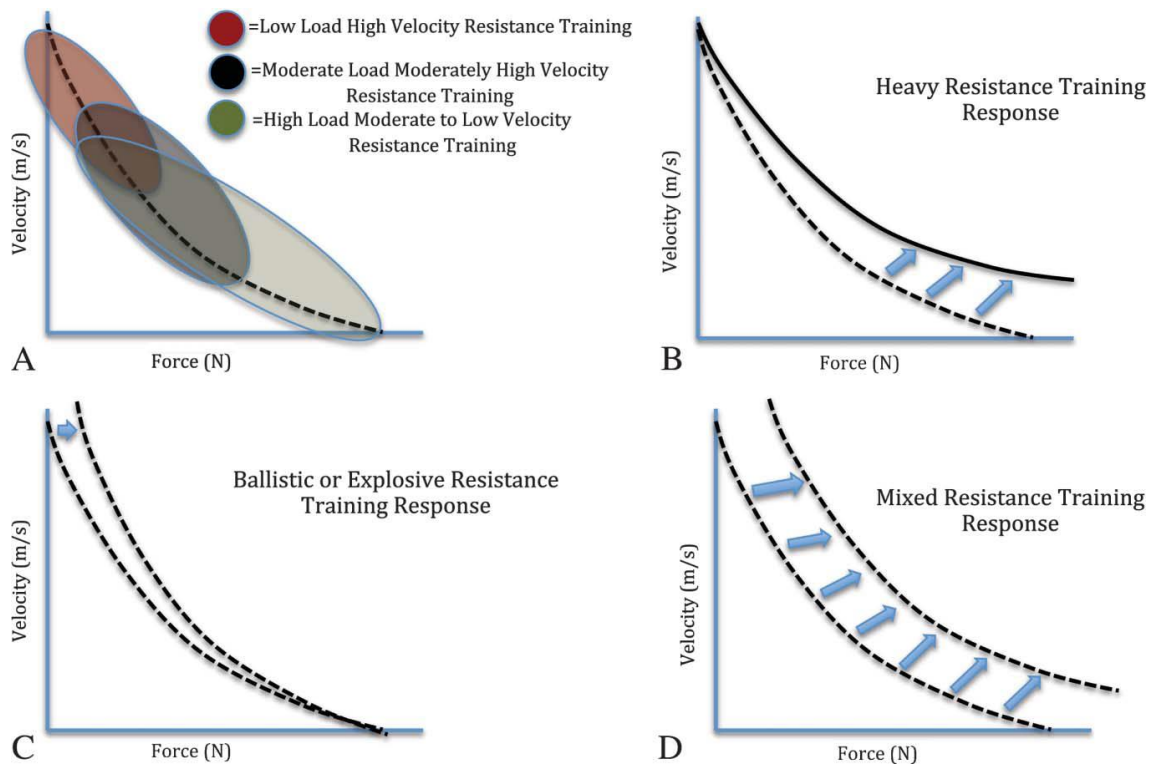
Maksimaalisessa liikenopeusharjoittelussa suoritusnopeus on 96–100 %, submaksimaalisessa 85–95 % ja supramaksimaalisessa 101–103 % vetomatkan maksiminopeudesta (Mero ym. 2007, 297). Supramaksimaalisessa pikajuoksuharjoittelussa nopeus ei saisi ylittää 108 % maksimaalisesta juoksuvauhdista. Tätä suuremmilla nopeuksilla juoksutekniikka muuttuu merkittävästi erilaiseksi kuin luonnollisessa juoksussa askelpituuden kasvaessa, mutta askeltiheyden pysyessä muuttumattomana. (Sedlacek & Krska 2011.) Toistopalautusten tulisi olla nopeusharjoittelussa 2–9 minuuttia ja sarjapalautusten 6–12 minuuttia, jotta välittömät energianlähteet ehtivät palautua, ja maksimaalisen nopeat suoritukset ovat mahdollisia. Kehittävät nopeusharjoitukset tulisi tehdä mahdollisimman palautuneessa tilassa, ja keskimäärin hyvä suoritusmäärä maksiminopeutta treenatessa on 5–10 toistoa per harjoitus. Keskimäärin hyvä nopeutta kehittävä harjoitusfrekvenssi on 2–4 nopeusharjoitusta viikossa. Yhden nopeusharjoituksen toiston keston tulisi olla 1–6 sekuntia, jolloin pystytään liikkumaan pääsääntöisesti lihasten välittömien energianlähteiden avulla maitohapottomasti. Riittävä ärsykeenvaihtelu on tärkeää myös nopeusharjoittelussa, kuten muussakin kehittävässä fysiikkaharjoittelussa. Onnistunut nopeusharjoittelu aiheuttaa adaptaatioita niin liikehermostossa kuin lihassoluissa. (Mero ym. 2007, 297.)

2.2.2 Voima

Pikajuoksussa askelkontaktin aikana voimantuottoaika on noin yksi sekunnin kymmenes. Ihmiseltä kestää maksimivoiman tuottamiseen tietyssä liikkeessä

keskimäärin 0,4–3 sekuntia. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 26–31.) Niinpä nopeusvoima eli kyky tuottaa voimaa mahdollisimman paljon rajoitetussa ajassa on tärkein yksittäinen voimaominaisuus 400 m aitajuoksijalle. Räjähävän nopeusvoiman tasot korreloivat 400 m juoksunopeuden kanssa (Haverinen 2006).

Nopeusvoimaa voidaan parantaa kasvattamalla sekä maksimivoimatasoja että parantamalla voimantuottonopeutta (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 26–31). Pitkällä aikavälillä nopeusvoima kehittyy parhaiten parantamalla sekä voimantuottonopeutta että maksimivoimaa yhdistetyn maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelun avulla. Nopeusvoimaominaisuuksia kehittävä maksimaalisella konsentrisella liikenopeudella tehtävä voimaharjoittelu voidaankin jakaa karkeasti kolmeen osa-alueeseen: 1) suuren voimantuoton ja matalan suoritusnopeuden voimaharjoitteluun eli maksimivoimaharjoitteluun, 2) keskinkertaisen voimantuoton ja keskinkertaisen suoritusnopeuden voimaharjoitteluun eli optimitehoharjoitteluun ($P = Fv$) ja 3) matalan voimantuoton ja suuren voimantuottonopeuden voimaharjoitteluun eli voimantuottonopeusharjoitteluun. (Haff & Nimphius 2012.) Voimaharjoittelun nopeusspesifisyys ilmenee hyvin kuvasta 2. Nopeusvoimaharjoittelun adaptaatiot ovat osin liikemalli-, kuorma- ja supistumisnopeusspesifejä (Cormie 2011 a ja b). Niinpä todennäköisesti siirryttäessä yleisominaisuuskaudelta lajiominaisuuskauden kautta kohti kisakautta nopeusvoimaharjoitteiden lajinomaisuutta kannattaa lisätä.



KUVA 2. Voimantuoton kehittymisen nopeusspesifisyys (Haff & Nimphius 2012). Voimaharjoittelun nopeusspesifisyys tukee käsitystä nopeusvoimaharjoittelun tärkeydestä 400 m aitajuoksussa.

Nopeusvoimaharjoittelun avulla pyritään siihen, että: 1) Hermosto kykenisi aktivoimaan nopeita motorisia yksiköitä mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. 2) Entsyymien katalysoima ATP-KP-energiantuottokoneisto toimisi mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. 3) Syklisen pikavoimaharjoittelun avulla pyritään saamaan jänteet, lihassolujen poikkisillat ja lihasten kudosalvot varastoimaan ja vapauttamaan elastista energiaa mahdollisimman tehokkaasti. Tyypillisesti nopeusvoimaharjoittelussa käytetty kuorma on 0–85 % yhden toiston maksimista ja yhdessä sarjassa tehdään 1–10 toistoa. (Mero ym. 2007, 259–263.) Myös selkäydinrefleksien muuntuminen voimantuoton kannalta suotuisemmiksi on mahdollista voimaharjoittelun avulla (Folland & Williams 2007).

Suhteellinen voima on merkityksellistä urheilulajeissa, joissa täytyy liikutella tai kannatella omaa kehoa painovoimaa vastaan (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 52–56). 400 m aitajuoksu on esimerkki tällaisesta urheilulajista. Niinpä 400 m juoksijalla ei saa olla liikaa kehon massaa myöskään lihasmassan muodossa. Riittävä määrä lihasmassaa

tarvitaan lajin kannalta olennaisimpiin lihasryhmiin, mutta maksimivoimatasojen kasvatus kannattaa tehdä primaarisesti hermostollista adaptaatiota hyödyntäen.

Ihmiskehon maksimivoimantuottokykyä voi nimittäin kehittää sekä hermostollisen että lihasperäisen adaptaation kautta (Folland & Williams 2007). Hermostollisessa maksimivoimaharjoittelussa käytetään 85–100 % kuormia yhden toiston maksimista. Sarjoissa tehdään yleensä 1–3 toistoa. Voimien kehittyminen tapahtuu pääasiassa hermostollisten harjoitusadaptaatioiden myötä. Hermostollisen maksimivoimaharjoittelun etuna on suhteellisen maksimaalisen voiman lisääntyminen, sillä voima-lihasmassa-suhde paranee. (Mero ym. 2007, 260–261.) Maksimivoimaharjoittelussa sarjapalautusten pituus on yleensä 3–5 minuuttia (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 160–162). Pääenergiantuottomekanismi maksimivoimaharjoittelussa on fosfageenimekanismi eli ATP-KP-systeemi (Schoenfeld 2010). Hermostollisen maksimivoimaharjoittelun aiheuttama voimien kasvu johtuu pääosin hermoston parantuneesta kyvystä käskyttää yksittäisiä lihaksia sekä parantuneesta lihasten sisäisestä sekä välisestä koordinoitavuudesta (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 155–156). Yleinen lihasten käskyttävyyden parantuminen on siirrettävissä lajivoimaharjoittelun kautta esimerkiksi 400 m aitajuoksuun. Lihasten välisen ja sisäisen koordinaation paraneminen harjoitusliikkeissä lienee melko liike- ja liikemallispesifiä. Niinpä kaikessa voimaharjoittelussa on syytä muistaa yleisvoimajajivoima-jatkumo. Voiman lajit ja niiden harjoittamisen perusteet näkyvät tiivistetysti taulukossa 3.

Myös reaktiivisen kestovoiman tasot korreloivat 400 m juoksunopeuden kanssa (Haverinen 2006). Niinpä loikka- ja hyppelyharjoituksissa puhtaaseen nopeusvoiman kehittymiseen tähtävien harjoitteiden lisäksi 400 m aitajuoksijat, kuten myös 400 m ja 800 m sileiden matkojen juoksijat hyötyvät todennäköisesti myös esim. pidemmistä loikkasarjoista eli kimmokestävyysharjoituksista.

TAULUKKO 3. Eri voiman osa-alueiden harjoittaminen (mukailtu Mero ym. 2007 ja Burd ym. 2012)

	Kestovoima	Lihasmassa	Hermostollinen maksimivoima	Nopeusvoima
Kuorma % 1 RM	0-60	(30-...) 60-80	90-100	0-85
Toistoja per sarja	15 +	6-12 (...30)	1-3	1-10
Sarjapalautus	0-60 s tai toistomaksimityyl iin pitkällä 3-20 min palautuksilla	1-3 min	3-5 min	3-5 min

2.2.3 Kestävyys

Perinteisen oppikirjatiedon mukaan maksimaalisessa 400 m huipputason juoksussa elimistön käyttämästä välittömästä energialähteestä adenosiinitrifosfaatista eli ATP:stä 12,5 % muodostetaan fosfokreatiinista, 25 % krebsin syklin ja oksidatiivisen fosforylaation avulla aerobisesti hiilihydraateista ja valtaosa eli 62,5 prosenttia anaerobisesti hiilihydraateista anaerobisen glykolyysin avulla (Newsholme ym. 1992 kirjassa Mero ym. 2007. 97–104). Heikompi tasoisilla juoksijoilla energiantuoton osuudet voivat vaihdella paljon esim. kestävyysjuoksijan maksimaalinen 400 m juoksu rakentuu selvästi isompaan aerobiseen osuuteen johtuen runsaasta kestävyysharjoittelusta. Siten joissakin tutkimuksissa aerobisen energiantuoton osuuden on havaittu olevan 400 m juoksussa suurempaa kuin 25 prosenttia kokonaisenergiantuotosta. Duffieldin ym. 2005 tutkimuksessa käytetyllä kertynyt happivaje -metodilla (AOD-metodi) aerobisen energiantuoton osuudeksi saatiin miehillä 41 % ja naisilla 45 % maksimaalisessa 400 m juoksusuorituksessa. Anaerobisen energiantuoton osuudeksi jäi siis miehillä 59 % ja naisilla 55 %. Taulukossa 4 näkyy Duffieldin ym. 2005 tutkimuksessa tekemä koonti edellisten tutkimusten antamista energiantuotonjakaumista 400 m ja 800 m juoksuissa.

TAULUKKO 4. Aerobisen ja anaerobisen energiantuoton jakautuminen 400 m ja 800 m juoksussa (Duffield ym. 2005). 400 m juoksua tutkineet tutkimukset on tummennettu.

Table I. Relative percentage aerobic/anaerobic contribution to 400-m and 800-m track events and measurement methods used

Source	Event	Aerobic contribution	Anaerobic contribution	Measurement
Weyand <i>et al.</i> (1993)	400	64	36	Treadmill (AOD)
Spencer and Gastin (2001)	400	43	57	Treadmill (AOD)
Numela and Rusko (1995)	400	37	63	Treadmill (AOD)
Hill (1999)	400	32	68	Treadmill and race $[La]_b$
Lacour <i>et al.</i> (1990)	400	28	72	Race $[La]_b$, assumed efficiency
Craig and Morgan (1998)	800	73	27	Treadmill (AOD)
Weyand <i>et al.</i> (1993)	800	71	29	Treadmill (AOD)
Spencer and Gastin (2001)	800	66	34	Treadmill (AOD)
Lacour <i>et al.</i> (1990)	800	59	41	Race $[La]_b$, assumed efficiency
Hill (1999)	800	58	42	Treadmill and race $[La]_b$

Note: $[La]_b$ = blood lactate concentration.

Vaikka eri tutkimukset antavatkin epäsuorien mittausmenetelmien sekä erilaisten tutkittavien takia erilaisia jakaumia, niin lopputuloksena voidaan kuitenkin todeta, että 400 m juoksussa anaerobisilla energiantuottomekanismeilla on suurin osuus energiantuotossa, mutta myös aerobisen energiantuoton osuus on merkittävä. Toisin sanoen 400 m aiturilla täytyy olla todella kova anaerobinen kapasiteetti, mutta myös suhteellisen maksimaalisen hapenottokyvyn täytyy olla melko korkea. Tehokkain tapa kasvattaa maksimaalista hapenottokykyä ovat korkeaintensiteettiset aerobiset intervallit, kuten esimerkiksi ”15 s vedot 90–95 % HRmax./15 s 70 % HRmax.” tai ”4x4 min 90–95 % HRmax./3 min 70 % HRmax.” (Helgerud ym. 2007). Ensimmäinen esimerkki tarkoittaa juosten tehdessä viidentoista sekunnin juoksuvetoja lähes maksimaalisilla sykkeillä 15 sekunnin hölkkäpalautuksilla, ja toinen neljän minuutin kestoisia juoksuvetoja lähes maksimaalisilla sykkeillä kolmen minuutin hölkkäpalautuksilla. Korkeaintensiteettisessä aerobisessa intervalliharjoittelussa saa hengästyttää todella paljon, mutta hapotuksen tunne ei saa olla suurta.

Koska nopeus ja nopeusvoima ovat äärimmäisen tärkeitä ja ratkaisevia ominaisuuksia 400 m aitajuoksussa, kestävyysharjoittelua ei saa toteuttaa liiaksi nopeuden kustannuksella. Runsaampi kestävyysharjoittelu aiheuttaa nimittäin voimakasta sekoittavaa haittavaikutusta tehon ja voimantuottonopeuden kehittymiselle (García-Pallarés & Izquierdo 2011; Hennessy & Watson 1994; Häkkinen ym. 2003; Leveritt ym. 1999; Mikkola ym. 2012; Rønnestad ym. 2012). Anaerobista kapasiteettia eli kykyä

muodostaa energiaa hiilihydraateista ilman happea ja kykyä puskuroida anaerobisessa energiantuotannossa syntyneitä happamia kuona-aineita voi kehittää nopeuskestävyysharjoittelun avulla (Mero m. 2007, 315–331). Yleensä anaerobinen kapasiteetti sen hetkisiin lähtöominaisuuksiin peilaten saadaan maksimoitua noin kuudessa viikossa (Mäkelä 2008). Niinpä kuormittavaan maksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyysharjoittelun ei kannata käyttää aikaa ja voimavaroja kuin vasta kilpailukauteen valmistavalla kaudella ja kilpailukaudella. Nopeuskestävyysharjoittelu voidaan jakaa vetojen pituuden ja intensiteetin mukaan määräintervalleihin, tehointervalleihin, submaksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyyteen, maksimaaliseen maitohapolliseen nopeuskestävyyteen ja maitohapottomaan nopeuskestävyyteen (katso taulukko 5) (Mero ym. 2007, 315–316).

TAULUKKO 5. Nopeuskestävyysharjoittelun jaottelu (mukailtu Mero ym. 2007, 316).

	Määräintervallit	Teho-intervallit	Submaksimaalinen maitohapollinen nopeuskestävyys	Maksimaalinen maitohapollinen nopeuskestävyys	Maitohapoton nopeuskestävyys
Suorituksen kesto	15–180 s	15–120 s	10–90 s	10–30 s	6–10 s
Toistopalautus	0,5–3 min	2–5 min	2–8 min	6–60 min	2–8 min
Tehoalue (% vetomatkan maksimista)	50–75 %	75–85%	85–95 %	95–100 %	85–95 %
Laktaattipitoisuus	4–9 mmol/l	7–12 mmol/l	>12 mmol/l	maksimaalinen	7–12 mmol/l

2.2.4 Liikkuvuus

Notkeudella tarkoitetaan kehon nivelten liikelaajuutta eli liikkuvuutta. Nivelten liikelaajuuteen vaikuttavat lihakset, jänteet, nivelsiteet, nivelten rakenne ja lihaskalvot. Notkeus voidaan jakaa yleisnotkeuteen ja lajikohtaiseen notkeuteen. Riittävä liikkuvuus mahdollistaa lajissa tarvittavat liikeradat, ja edesauttaa rentoutta, nopeutta, voimantuottoa ja kestävyyttä syklisessä liikkumisessa. (Mero ym. 2007, 364.) Riittävä lonkkanivelen liikkuvuus on erityisen tärkeää 400 m aitajuoksussa (Haavisto 2010, 21, 69). Alkuverryttelyissä liikelaajuuksien avaamiseen kannattaa käyttää dynaamisia liikkuvuusharjoitteita, sillä ne toimivat hyvin liikelaajuuksien avaajina, mutta eivät heikennä suorituskykyä syklisessä liikkeessä (Behm & Chaouachi 2011; Kallerud &

Gleeson 2013). Voimakas staattinen venyttely alkuverryttelyssä saattaa heikentää maksimaalista suorituskykyä, kuten voiman ja tehon tuottoa aiheuttamalla mahdollisesti pieniä mikrovammoja kudoksiin (Kallerud & Gleeson 2013; Simic ym. 2013). Erillisinä harjoituksina liikkuvuuden kehittämiseen staattinen venyttely soveltuu hyvin. (Kallerud & Gleeson 2013.) Yksittäisen staattisen venytyksen tulisi kestää vähintään 15 s, jotta se toimisi liikkuvuutta ylläpitävänä tai kehittäväenä (Shrier & Gossal 2000). Venyttely ennen tai jälkeen harjoituksen ei vähennä harjoittelun aiheuttamaa viivästyntä lihaskipua (Henchke & Lin 2011). Kun staattiseen venyttelyyn yhdistetään sitä edeltävä lihaskalvojen putkirullaus, kehittyy liikkuvuus vielä enemmän kuin pelkällä venyttelyllä tai pelkällä putkirullausella, joka myös itsestään lisää liikkuvuutta (Mohr ym. 2014).

Myös PNF-venyttely (proprioceptive neuromuscular facilitation), joka sisältää erilaisia supistus-rentoutus-venytys-tekniikoita toimii krooniseen liikkuvuuden kehittämiseen hyvin. Käytetyimmät tekniikat ovat 1) venytettävän lihaksen isometrinen jännitys, sitä seuraava lihaksen rentoutus ja rentoutusta seuraava lihaksen staattinen venytys sekä 2) sama kuin vaihtoehdossa 1, mutta staattisen venytyksen aikana jännitetään voimakkaasti venytettävän lihaksen vastavaikuttajalihasta. Tutkimusten mukaan venytettävän lihaksen isometrisen maksimaalisen jännityksen ennen rentoutusta ja venytystä olisi optimaalista kestää 3–10 sekuntia. PNF-venyttely perustuu selkäydinreflekseihin, jotka säätelevät lihasten jännittymistä sekä mahdolliseen lihasjännekompleksin periksi antamisen kasvuun kroonisessa kuormituksessa. PNF-venyttelykään ei sovellu alkuverryttelyihin, koska se heikentää akuutisti hermolihaskäytännön maksimaalista suorituskykyä maksimi- ja nopeusvoimaa vaativissa suorituksissa. Useiden tutkimusten mukaan PNF-venyttely on hieman tehokkaampaa liikkuvuuden kehittämisessä kuin pelkkä staattinen venyttely. (Hindle ym. 2012.) Todennäköisesti käytännön liikkuvuusvalmennuksessa on tuloksekkainta käyttää systemaattisesti rytmitettyinä niin dynaamisia, staattisia kuin PNF-venytyksiä sekä putkirullausta ja urheiluhierontaa, mutta alkuverryttelyiden yhteydessä vain dynaamisia venytyksiä. Todennäköisesti liikkuvuuden lisäämisjaksot kannattaa ajoittaa ylimenokaudelle, jolloin kovatehoinen harjoittelu on vähäistä. Tällöin kova liikkuvuusharjoittelu ei häiritse muiden ominaisuuksien kehittämistä, eikä lisää ylimäärin voimaharjoittelun aikaansaamia lihaskudosvaurioita.

2.3 Urheilupsykologia

Jokainen ihminen on ainutlaatuinen psykofyysinen kokonaisuus, jonka ominaisuuksiin vaikuttaa niin yksilöä ympäröivä maailma, elämäkokemus kuin yksilön perimä. Urheilijan psyykkisten ominaisuuksien analysointi auttaa yksilöllisten kehityshaasteiden selvittämisessä. Urheilun näkökulmasta urheilijan harjoittelun ja kokonaiselämäntilanteen yhteensovittaminen tasapainoiseksi kokonaisuudeksi on urheilijan pitkäaikaisen kehittymisen kannalta erittäin tärkeää. Pitkän urheilu-uran toteutumisen todennäköisyys kasvaa, jos urheilu tuo mukavia elämyksiä ja mielekästä sisältöä urheilijan elämään. Psykkisiä tekijöitä, joista on yleensä hyötyä urheilussa, ovat itseluottamus, pitkäjänteisyys, periksiantamattomuus, rohkeus, pettymysten sietokyky, luovuus, rentoutumiskyky, rauhoittumiskyky ja keskittymiskyky. Positiivinen palaute valmentajalta lisää urheilijan itseluottamusta. (Mero ym. 2010, 215–239.) Myös kohentunut fyysinen suorituskyky vaikuttaa kohentavasti urheilijan kyvykkyydentunteeseen (Jones ym. 2010). Suorituskyky siis vaikuttaa psyykkeeseen sen lisäksi, että psyyke vaikuttaa suorituskykyyn.

Motivaatio ja itseluottamus ovat peruslähtökohtia menestykseen kykenevälle urheilijalle. Motivaatio harjoitteluun syntyy muun muassa tavoitteista. (Mero ym. 2010, 215–239.) Urheilijan tavoitteiden tulisi olla haastavia, mutta realistisia (Haavisto 2010, 102–106). Usein urheilijan motivaatio pohjautuu haluun kokea pätevyyden tunnetta. Pätevyyden tunnetta voi kokea joko tehtäväsuuntautuneen tai kilpailusuuntautuneen ajattelun kautta. Tehtäväsuuntautuneen ajattelun kautta koettuun pätevyyteen vaikuttavat oma kehittyminen ja oma taso omien sisäisten mittapuiden pohjalle rakennetussa suoritustavoitteistossa. Kilpailusuuntautuneessa ajattelussa pätevyyden kokeminen määräytyy peilaamalla itseä suhteessa muihin. Tutkimuksissa on havaittu, että suuressa mittakaavassa tehtäväsuuntautunut tavoitenäkökulma lisää osallistumismotivaatiota toimintaan, ja viihtyvyyttä lajin parissa. Lisäksi on tärkeää, että urheilija luottaa harjoitussysteemiinsä. Tämä luo uskoa kehittymiseen ja menestymiseen. (Mero ym. 2010, 215–239.)

Kyky latautua henkisesti koviin harjoituksiin, ja toisaalta kyky rentoutua lepojaksolla ovat tärkeitä taitoja urheilijalle (Mero ym. 2007, 215–239). Lisäksi erilaisten tunteiden,

kuten suuttumuksen, turhaantumisen, masennuksen, jännityksen ja ponnekkisuuden hallitseminen ovat tärkeitä taitoja urheilijalle. Eri tunteisiin käytetyt tyypilliset säätelykeinot ovat urheilijoilla osin erilaisia. Esimerkiksi urheilijoille tyypillisiä strategioita säädellä erilaisia tunnetiloja ovat seuraavat: a) suuttumista säädellään yksinään olemisella, b) turhautumista tilanteen analysoinnilla, c) masennusta osallistamalla mukavaan tekemiseen ja d) jännittyneisyyttä käyttämällä rentoutumistekniikoita. (Stevens & Lane 2011.)

Kilpailutilanteeseen tulisi löytää kullekin yksilölle optimaalisen suorituksen mahdollistava mielentila. Yleispiirteenä on voitu havaita, että huippusuoritukset urheilussa syntyvät keskittyneessä automaatiotilassa, jossa rationaalinen ajattelu on poissuljettuna urheilusuorituksen ajaksi. Mielikuvaharjoittelulla voidaan parantaa kilpailusuoritusta. Tehokkainta mielikuvaharjoittelu on silloin, kun eläytyminen onnistuneeseen suoritukseen on mahdollisimman kokonaisvaltaista ja urheilija näkee suorituksen sisäisen mielikuvan kautta eli kokee itse tekevänsä suoritusta nähdessä tapahtumat tekijän perspektiivistä. Lajin psykologiset vaatimukset tulisi huomioida psyykkistä valmennusta suunniteltaessa ja toteuttaessa. (Mero ym. 2010, 215–239.)

Juoksijan tulisi olla optimaalisessa suoritustilassa jo lähtökomennon aikana. (Mero ym. 2007, 215–239.) Haaviston (2010) mukaan urheilija yksin päättää, miksi hän urheilee ja mihin hän pyrkii. 400 m aitajuoksun mielikuvaharjoittelussa korostuu palautumisen edistäminen, aita- ja sileäjuoksutekniikan kehittäminen, aitamallin kehittäminen, keskittymisen lisääminen ja surkeiden kokemusten tulkinta. Haaviston (2010) mukaan aitajuoksun ei tulisi olla aiturille koko elämä, mutta nautinnollinen osa elämää. (Haavisto 2010, 102–106.)

3 URHEILIJA-ANALYYSI

Urheilija-analyysin esimerkkiurheilijana tässä lajianalyysissä on ruotsalainen Sven Nylander. Nylander teki 22 vuotta kestäneen aiturinuran vuosina 1975–1997. Hän aloitti yleisurheilun 13-vuotiaana. Nylander kuului uransa 15 viimeistä vuotta maailman ehdottomaan eliittiin 400 m aitajuoksussa. Hän voitti urallaan kaksi EM-hopeaa ja yhden EM-pronssin. Lisäksi hän sijoittui kahdesti neljänneksi ja kerran viidenneksi MM-kisoissa, ja Olympialaisissa hän sijoittui kahdesti neljänneksi. Nylanderin 400 m aitojen ennätykseksi jäi 47,98 s. Hän alitti 50 sekunnin rajan urallaan 106 kertaa. (Haavisto 2010, 107.) Taulukossa 6 näkyy Nylanderin viralliset ennätykset eri juoksumatkoilla. Taulukossa 7 näkyy Nylanderin nopeus- ja maksimivoimatestien ennätyksiä. Ja taulukossa 8 näkyy Nylanderin nopeuskestävyystestien ennätyksiä.

TAULUKKO 6. Sven Nylanderin viralliset ennätykset sekä sileillä juoksumatkoilla että aitajuoksussa. Nylanderin päälaji oli 400 m aitajuoksu. (Haavisto 2010, 107.)

100 m	10,63 s
200 m	21,18 s
100 m aitajuoksu	13,98 s
400 m aitajuoksu	47,98 s

TAULUKKO 7. Sven Nylanderin nopeus- ja maksimivoimatestien ennätystuloksia. Nylander on 192 cm pitkä ja urheilu-urallaan hänen kehon massansa oli 84 kg. (Haavisto 2010, 107.) Nylanderin BMI (body mass index eli kehon painoindeksi) oli siis 22,8.

5-loikka	17,34 m
Vauhditon pituus	3,34 m
Rinnalleveto	132,5 kg
Syväkyökky	180 kg

TAULUKKO 8. Sven Nylanderin ennätyksiä nopeuskestävyydesteissä (Haavisto 2010, 107).

150 m juoksu	15,2 s
300 m juoksu	32,6 s
600 m juoksu	76,0 s

Sven Nylanderin tekniikkaharjoitteluun kuului juoksukoordinaatioita ja aitatekniikkatreeniä. Juoksukoordinaatioita oli keskimäärin ohjelmassa kahdesti viikossa ympäri vuoden. Aitatekniikkaharjoituksissa aitoja juostiin eri askelväleillä rytmiiä, korkeaa asentoa ja epämukavammalla jalalla aitomista korostaen. Lisäksi koko kilpailukauden ohjelmassa oli tyypillisesti kilpailuvauhtinen aitaharjoittelu 3–8 aidalla 400 m aitajuoksun tyyliin. Nopeusharjoittelu koostui 30–120 m pikajuoksuvedoista. Aerobinen kestävyysharjoittelu sisälsi sekä tasavauhtisia 35–50 minuutin kestoisia lenkkejä että 600–1000 m pituisia intervallivetoja. Nopeuskestävyysharjoittelu koostui sekä lyhyistä 60–80 metrin pituisista maitohapottoman nopeuskestävyyden vedoista että pääsääntöisesti 150–300 metrin pituisista maitohapollisen nopeuskestävyyden vedoista. Nopeuskestävyyttä harjoitettiin sekä sileänä juoksuna että aidoilla. Osa nopeuskestävyysharjoituksista tehtiin mäkijuoksuina. Voimaharjoittelu rakentui sekä perinteisillä punttisaliliikkeillä tehtyjen maksimivoimaharjoitteiden että kilpailukautta kohti yhä lajinomaisemmiksi muuttuneiden nopeusvoimaharjoitteiden ympärille. Nopeusvoimaharjoitteissa käytettiin paljon aikasarjoja. Myös matalaintensiteettistä hyppelyä kuului harjoitusvuoteen 20 viikon ajan vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Nopeusvoimaharjoittelu eteni matalasta tehosta ja suuresta määrästä kohti pienempää määrää ja suurempaa tehoa. Lisäksi hyppelykestävyyttä (kimmokestävyyttä) ja voimakestävyyttä harjoitettiin jonkin verran. Taulukossa 9 on esimerkkejä Sven Nylanderin harjoitteista eri ominaisuuksien kehittämiseksi. Taulukossa 10 näkyy esimerkki Sven Nylanderin voimaharjoittelun periodisoinnista harjoitusvuoden aikana. (Haavisto 2010, 108–114).

TAULUKKO 9. Esimerkkejä Sven Nylanderin käyttämistä harjoitteista eri ominaisuuksien kehittämiseksi 400 m aitajuoksuun (Haavisto 2010, 108–114).

Juoksutekniikka	Tavallinen korkea polvennosto 3x40 m, rauhallinen Nopea polvennosto 4x25 m, joka kolmas askel nopeasti
-----------------	---

	Korkea potku 3x40 m Korostetaan jalan alas painamista rataan 3x60 m
Yleinen aitatekniikka	5–6 x 6–8 100 cm korkuista aita: aitavälit 3, 5, 4 ja 6 askelta
Lajinomainen aitajuoksu	Yhdistelmät 3–8 aidan harjoituksina erimittaisilla sileän osuuksilla, joiden tarkoituksena on poistaa erilaisia heikkouksia
Juoksunopeus	Kiihari 2x3x80 m/2'/8'. Maksimivauhdilla viimeiset 10 m Lentävänä 3x30–50 m (sub.max.)/4' Ins and outs 2–3x 30 m sub.max. kiihari + 20 m laskettelu + 20 m max. kiihari + 20 m laskettelu + 20 m max. kiihari/4' 2x(60 + 120 + 60 m)[sub.max.]/3'/4'/12' Nopeus + happokone: 120 m sub.max./6' + 150 m max./8' + 120 m submax.
Aerobinen kestävyys	Tasavauhtiset 35–50 min lenkit 3.40–4.15'/km vauhtia Intervalliharjoitukset, kuten 6x1000m(3.10–3.20')/90''
Maitohapoton nopeuskestävyys	3x10x60m(85–90%)/35''/6'
Maitohapollinen nopeuskestävyys	Mäkiharjoitus 2x5x200m(85%)/30''/8' Rataharjoitus 4x150m(16.0–16.5'')/6' 3x200m(22'')/8' 150m(15.8'')/6' + 300m(33.5'')
Maksimivoima	Rinnalleveto 3x4x85% Syväkyökky 3x3xsub.max. Askelkyökky 4x(3+3)x85–90 % Keskiliike 3x4x90 kg Takareidet 3x12 Pohkeet 3 sarjaa Penkkipunnerrus 4x6x80% Hauiskääntö 4x10 Vatsalihakset (suorat ja vinot): 3 sarjaa Selkä 3x12x10kg Polviveto 3x(15+15) Päkiähypely saksamalla 2x3x15''/20''/3'
Nopeusvoima	Nopea puolikyökky 4x15''x50%/15'' Päkiähypely 3x20x7kg painoliivi Pikapystyprässi saksaten 4x10''x40% Taljaliike 3x15''/30'' Takareidet vuorosarjoin 3x15''x20–30 % 4x15''x50kg/15'' Käsien juoksuliike istuen 3x15''x1,25kg Pudotushyppy 8x10 aita, joka kolmas hyppy arkulle ja pudotushyppy. Aitakorkeus 100 cm Loikat 4–7x50m(90) Nopea polvennosto 2 kg nilkkapainoilla + 1 kg käsipainoilla 5x10''/45''

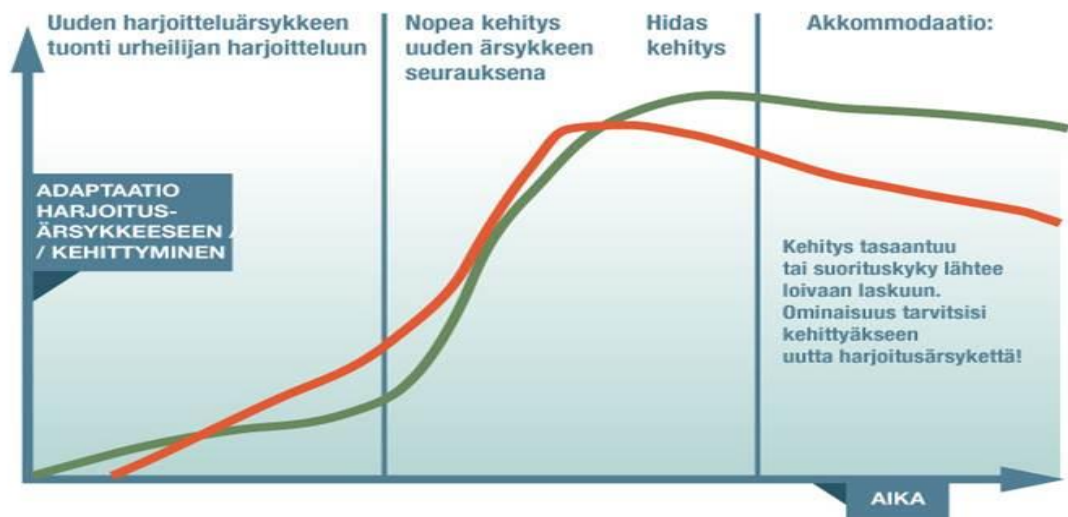
Matalaintensiteettinen Hyppyvoima	<p>Kevyet loikat (ruoholla): 4–6x70–100m(65–75%) Aitahyppely välihyppyllä: 8–12x10 aitaa (91 cm) Päkiähypyt (avoinjaloin): 4x40m kevyesti Kinkka (ruoholla): 3–5x(6–8+6–8)[65–75%] Vastusjuoksu 3–5x8–100m(20kg)x85%</p>
Voimakestävyys	<p>Skipping korkeushyppypatjalla, kuntopallo käsissä (5–6 kg) Yleisliike: kyykky-etunoja-kyykky-ylös Penkille nousu jalan vaihdolla Kuntopallo korkeushyppypatjalla suorilla käsillä, polvennostolla kosketus palloon Sama suorilla käsiä kiertäen käynnistä Pikapystyprässi saksaten 2–4x40'x30kg</p>

TAULUKKO 10. Sven Nylanderin voimaharjoittelun periodisaatio eli ohjelmoinnin jaksottelu erälle harjoitusvuodelle (Haavisto 2010, 109). PK = peruskuntokausi, KVK = kilpailukauteen valmistava kausi ja KK = kilpailukausi

Maksimivoima	<u>9 vko/</u>	<u>22</u>			<u>10</u>	<u>25</u>		<u>3vko /</u>			9 vko
Nopeusvoima		<u>hari.</u>	<u>8 vko/</u>	<u>19</u>			<u>4vko/</u>		<u>6 vko/</u>	<u>9</u>	3,5 vko
Matala-intensiteettinen hyppyvoima	<u>20</u>	<u>40</u>	<u>teho</u>	<u>75–80</u>							
Voimakestävyys		<u>hari.</u>		<u>%</u>	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>6</u>				14 vko
PK1	PK1	PK1	PK2	PK2	KVK1	KVK1	KVK2	KK1	kuntok.	KK2	aikaa pääkisaan
loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys

4 400 M AITAJUOKSIJAN HARJOITTELU

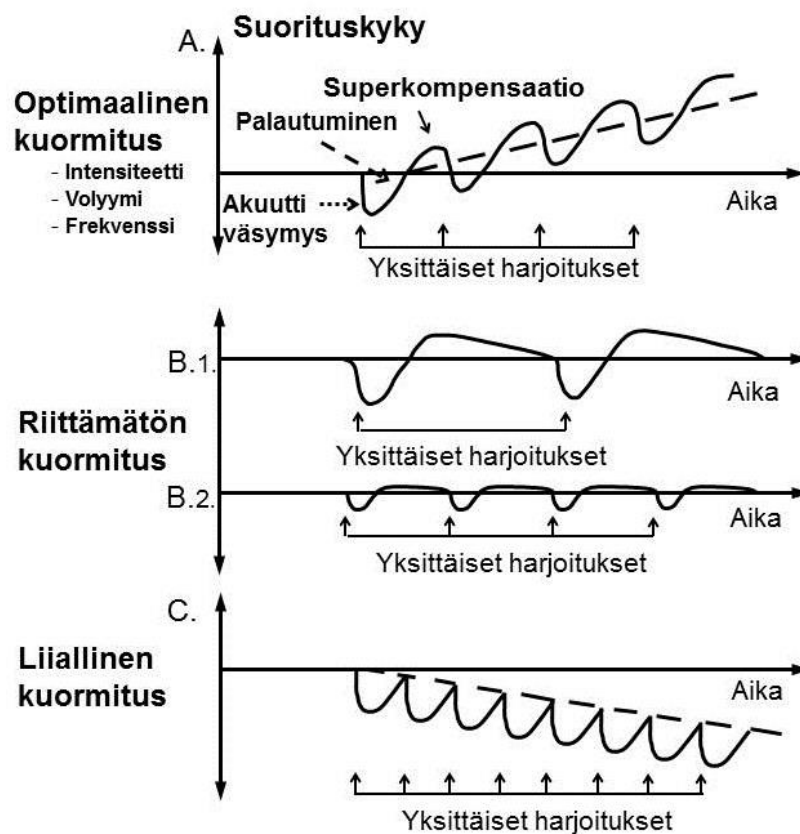
400 m aitajuoksussa harjoittelun ohjelmointi eli harjoittelun systemaattinen suunnittelu tähtää lajisuorituksessa tarvittavien ominaisuuksien kehittämiseen yksilön lähtökohdista. Lisäksi pyritään huippukunnon ajoittamiseen suunniteltuun aikaan. Yleensä tarkempaa harjoitussuunnitelmaa on mielekästä laatia harjoitusvuosi kerrallaan. Päivän tarkkaa harjoitusohjelmaa puolestaan on yleensä mielekästä laatia muutamiksi viikoiksi kerrallaan. Vuosisuunnitelmaa pyritään noudattamaan joustavasti viikko-ohjelmia laadittaessa olosuhteet ja kuntotekijät huomioiden. Tyypillinen 400 m aitajuoksijan vuosisuunnitelma koostuu syksyn perusominaisuuskaudesta ja laatuharjoittelukaudesta, talven perusominaisuuskaudesta ja laatuharjoittelukaudesta, kevään anaerobisen kapasiteetin rakentamiskaudesta ja kesän kilpailukaudesta. (Haavisto 2010, 72–74.) Harjoitteluun olisi hyvä tuoda jotain selkeästi uutta 4–8 viikon välein, jottei kehitys tasaantuisi (katso kuva 3) (Arbeit 2007).



KUVA 3. 4–8 viikon välein harjoitteluun kannatta tuoda jotain selkeästi uutta (mukailtu Arbeit 2007).

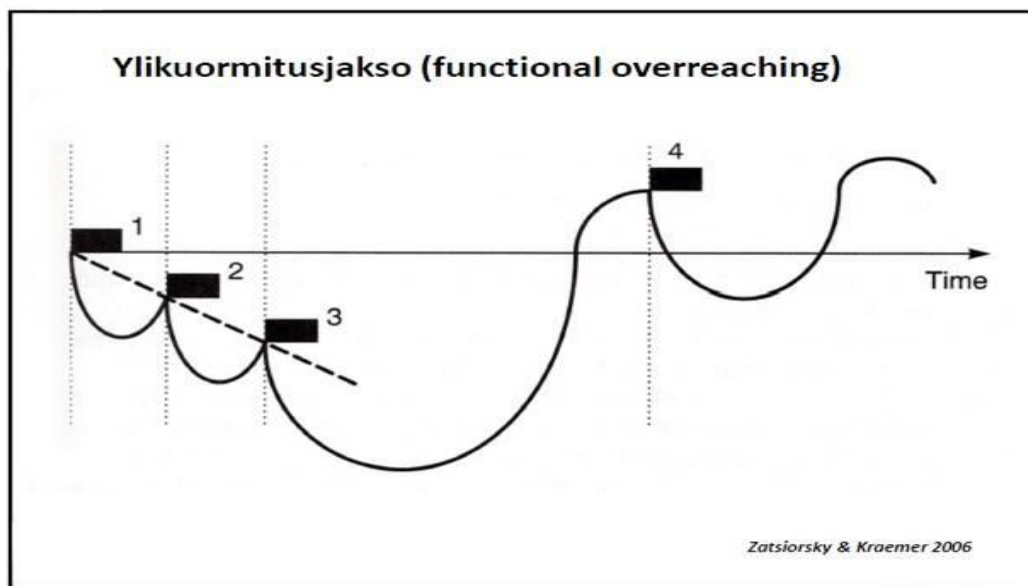
4.1 Periodisaatiövaihtoehtoja

Jaksotettu harjoittelu kehittää enemmän kuin monotoninen jaksottamaton harjoittelu (Fleck 1999; Fleck & Kraemer 2014; Willoughby 1993). Kehittävän harjoittelun suunnittelu perustuu superkompensaatioteorian soveltamiseen eli siihen, että keho ylikorjaa kuntotasoaan riittävän voimakkaan harjoitusärsyksen seurauksena. Jos seuraava harjoitus tai harjoituskokonaisuus toistetaan oikeaan aikaan, syntyy kehittymisen kierre. (Bompa & Haff 2009, 13–20.) Superkompensaatioteoria näkyy kuvassa 4.



KUVA 4. Superkompensaatioteoria havainnollistettuna ja erilaisia harjoitteluskenaarioita (mukailtu Häkkinen 1990).

Kokoneiden urheilijoiden harjoittelun jaksottamisessa käytetään usein myös ylikuormitusjaksoja, joilla väsymystä kerrytetään. Ylikuormitusjakson jälkeen pidetään pidempi lepo tai kevennys, jonka aikana kunto nousee. (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 10–12). Kuvassa 5 on esimerkki suunnitellusta ylikuormituksesta ja sitä seuraavasta superkompensaatiosta.



KUVA 5. Esimerkki kolmen harjoituksen ylikuormitusjaksosta ja sitä seuraavasta superkompensaatiosta (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 12).

Periodisaatio on systemaattista harjoittelun suunnittelua, jossa harjoituskautta pilkotaan pienemmiksi harjoitusjaksoiksi. Harjoittelu pyritään ohjelmoimaan siten, että haluttuja fyysisiä ominaisuuksia pyritään kehittämään mahdollisimman paljon. Urheilijan yksilöllisyys vaikuttaa siihen, millainen harjoittelu kehittää häntä parhaiten. Yleisurheilussa vuosisuunnitelma on usein kaksijaksoinen siten, että ensimmäinen suurempi jakso päättyy hallikilpailuihin ja toinen suurempi jakso päättyy kesän kilpailukauteen, jossa vuoden pääkilpailut sijaitsevat. Jaksot alkavat yleensä yleiseen adaptaatioon nojautuvilla yleisominaisuuskausilla ja päättyvät spesifiin adaptaatioon perustuviin lajiominaisuuskausiin. Periodisaatiomalleja on paljon erilaisia. Harjoitusintensiteetin, -volyymien ja -frekvenssin jaksottaminen ovat joka tapauksessa onnistuneen kehittävän urheiluharjoittelun perusta. (Bompa & Haff 2009, 123–127. 132–133, 146–160, 203–234.) Tässä lajiansalyysissä esitellään blokkiperiodisaatio ja lineaarinen periodisaatio, joita voidaan hyödyntää ja soveltaa 400 m aitajuoksijan harjoittelun suunnittelussa ja rytmyksessä.

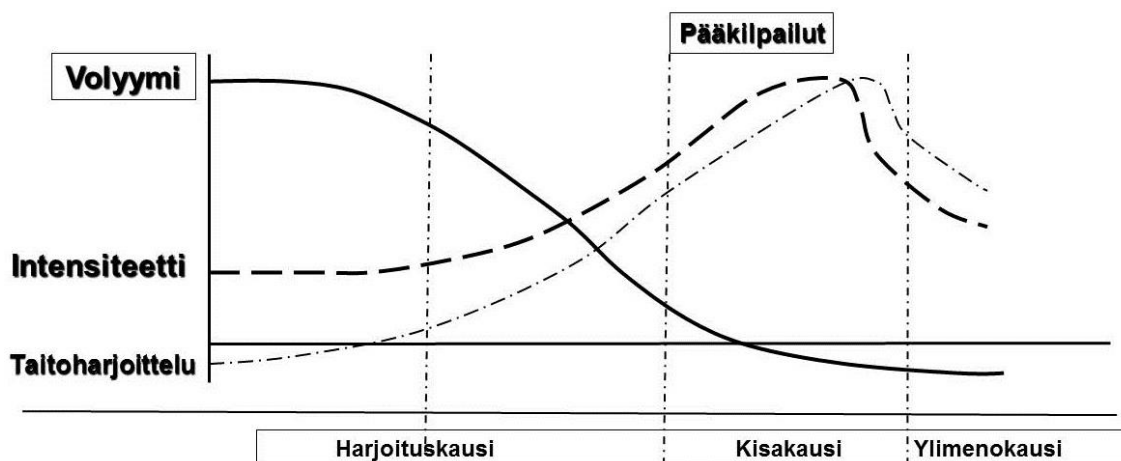
4.1.1 Blokkiperiodisaatio

Blokkiperiodisaatiossa eli jaksottaisessa ohjelmoinnissa harjoittelu jaetaan muutaman viikon jaksoihin. Yhdellä jaksolla pyritään kehittämään 1–2 ominaisuutta ja ylläpitämään muita. (Bompa & Haff 2009, 333–334.) Tällaisen jaksottelun mahdollisia etuja ovat seuraavat: 1) Jokaista ominaisuutta päästään aina kehittämään uudelle tasolle parhaalta mahdolliselta lähtötasolta eli se ei ole heikentynyt muita ominaisuuksia kehitettäessä. 2) Kehitettävä ominaisuus saa sitä painottavan harjoitusjakson aikana tarpeeksi stimuloivia ärsykeitä, jotta ominaisuus on mahdollista kehittää huipputasolle. 3) Ylläpitävä treenimäärä on niin pientä, että se ei häiritse kehitettävien ominaisuuksien kehittämistä.

Blokkiperiodisaation toteuttaminen soveltuu parhaiten kokeneille urheilijoille. Aloittelijoille soveltuu hyvin myös suurempi yhtäaikainen harjoittelu; aloittelijan kehittävän harjoittelun ei tarvitse olla niin spesifiä ja yksittäinen ominaisuus ei tarvitse kehittyäkseen niin suurta kokonaisstimulusta kuin kokeneella urheilijalla. (Bompa & Haff 2009, 333–334.)

4.1.2 Lineaarinen periodisaatio

Linearisessa periodisaatiossa eli suoraviivaisessa ohjelmoinnissa harjoittelu etenee aina matalasta intensiteetistä ja suuresta volyyymista kohti suurta intensiteettiä ja pienempää volyyymia (Fleck & Kraemer 2014, 260–263). Kuvassa 6 näkyy lineaarisen periodisaation perusidea.



KUVA 6. Lineaarinen periodisaatio (mukailtu Kraemer & Häkkinen 2002).

Lineaarisen periodisaation mahdollisia heikkouksia ovat seuraavat: 1) Yhdellä harjoitusjaksolla keskitytään yhden ominaisuuden suhteen vain yhteen adaptoitumismekanismiin ja muiden osa-alueiden heikkenemistä saattaa päästä tapahtumaan; esimerkiksi voimaharjoittelussa neuraalisen ohjauksen heikkenemistä pitkällä perusvoimakaudella. 2) Useita eri ominaisuuksia pyritään kehittämään samaan aikaan; tämä saattaa aiheuttaa joidenkin ominaisuuksien kehittämiseksi interferenssiä eli sekoittavaa haittavaikutusta, ja kovatasoisella urheilijalla yksittäinen ominaisuus ei saa välttämättä tarpeeksi harjoitusärsykettä kehittyäkseen. Lineaarisen periodisaation mahdollinen etu 400 m aitajuoksuun on se, että 1–2 kuntohuipun rakentaminen vuoteen onnistuu hyvin lineaarisen periodisaation kaavalla. Eri periodisaatiomalleja voi varioida käytännössä loputtomasti eli jaksotussuunnitelmaa laadittaessa kannattaa aina huomioida urheilijan yksilölliset lähtökohdat harjoituskauteen.

4.2 Huippukunnon ajoittaminen

Herkistely on monimutkainen prosessi, johon voidaan vaikuttaa manipuloimalla monia harjoitusmuuttujia, joista tärkeimmät ovat volyyymi, frekvenssi ja intensiteetti. Herkistelyjaksolla pyritään optimoimaan urheilijan suorituskyky tiettyyn ajankohtaan eli yleensä tärkeään kilpailuun. Oikein toteutettu sopivan kestoisen harjoittelun keventäminen parantaa suorituskykyä fysiologisen ja psykologisen adaptaation seurauksena. Onnistunut herkistelyjakso voi parantaa suorituskykyä noin 3 %, ja kilpaurheilussa näin suurella suorituskyvyn kasvulla on merkittävä vaikutus

kilpailumenestykseen. Herkistelyjakson tarkoitus on siis vähentää harjoittelun aiheuttamaa väsymystä ja lisätä suoritusvalmiutta omassa lajissa. Keskimäärin optimaalinen herkistelyjakson pituus on 8-14 vuorokautta. Tuona aikana on keskimäärin optimaalista laskea harjoittelun volyymi noin puoleen ja harjoitusfrekvenssi 80 prosenttiin herkistelyjaksoa edeltäneeseen harjoitteluun verrattuna sekä pitää harjoittelun intensiteetti melko korkealla. (Bompa & Haff 2009, 187–202.)

Onnistuneen herkistelyn lisäksi on tärkeää, että harjoittelukaudella hankitut perusominaisuudet, kuten maksimivoimatasot pysyvät yllä kilpailukaudella. Ylläpito ei saisi kuitenkaan aiheuttaa ylimääräistä väsymystä kilpailukaudella. Ylläpitoon soveltuvatkin parhaiten melko korkeaintensiteettiset, mutta volyymiltaan matalat harjoitukset. (Bompa & Haff 2009, 141.)

5 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Naisten Suomen ennätys 400 m aitajuoksussa on 54,62 s. Sen juoksi Tuija Helander vuonna 1987. Miesten Suomen ennätys 49,08 s on Oskari Mörön nimissä ja sen hän juoksi vuonna 2014. Vuonna 2014 Suomen tilastokärki naisissa juoksi 58,06 s. Suomessa naisten vuoden 2014 10. paras aika oli 61,88 s ja 20. paras aika 63,81 s. Miehillä Suomen tilastokärki juoksi siis vuonna 2014 uuden Suomen ennätyksen eli ajan 49,08. Suomessa miesten vuoden 2014 10. paras aika oli 54,19 s ja 20. paras aika 57,35 s. (Tilastopaja Oy 2014.) Kalevan kisojen A-rajaa eli tulos, joka oikeuttaa osallistumaan SM-kisoihin oli vuonna 2014 naisilla 66,20 s ja miehillä 57,25 s (SUL 2014).

Naisten vuonna 2003 tehty maailmanennätys on 52,34 s, ja se on venäläisen Yuliya Pechonkinan nimissä. Miesten vuonna 1992 tehty maailmanennätys 46,78 s on USA:n Kevin Youngin nimissä. Vuonna 2014 maailman tilastokärki naisissa juoksi 53,41 s, 10. paras 54,74 s ja 20. paras 55,37 s. Miehistä vuonna 2014 maailman tilastokärki juoksi 48,03 s, 10. paras 48,69 s ja 20. paras 48,95 s. (Tilastopaja Oy 2014.) Taulukoissa 11 ja 12 on koottu naisten ja miesten 400 m aitajuoksun Suomen ennätykset, maailman ennätykset sekä 1., 10. ja 20. parhaat tilastotulokset vuodelta 2014.

TAULUKKO 11. Naisten Suomen ennätys, maailman ennätys sekä Suomen ja maailman 1., 10. ja 20. parhaat tilastotulokset vuodelta 2014. (Tilastopaja Oy 2014.)

Naisten SE (1987)	54,62 s	Naisten ME (2003)	52,34 s
Naisten Suomen 1. 2014	58,06 s	Naisten maailman 1. 2014	53,41 s
Naisten Suomen 10. 2014	61,88 s	Naisten maailman 10. 2014	54,74 s
Naisten Suomen 20. 2014	63,81 s	Naisten maailman 20. 2014	55,37 s

TAULUKKO 12. Miesten Suomen ennätys, maailman ennätys sekä Suomen ja maailman 1., 10. ja 20. parhaat tilastotulokset vuodelta 2014. (Tilastopaja Oy 2014.)

Miesten SE (2014)	49,08 s	Miesten ME (1992)	46,78 s
Miesten Suomen 1. 2014	49,08 s	Miesten maailman 1. 2014	48,03 s
Miesten Suomen 10. 2014	54,19 s	Miesten maailman 10. 2014	48,69 s

Miesten Suomen 20. 2014	57,35 s	Miesten maailman 20. 2014	48,95 s
--------------------------------	---------	----------------------------------	---------

Suomen Urheiluliitolla (SUL) on eri yleisurheilulajeille omat lajiryhmänsä. Pika- ja aitajuoksut muodostavat oman lajiryhmänsä, jossa on erikseen lajivalmentajat pikajuoksuille ja aitajuoksuille. Pika-aitojen lajivalmentaja on tällä hetkellä Antti Haapakoski ja pitkien aitojen vastaavasti Petra Stenman. (SUL 2014.) Haaviston (2010, 123) mukaan lajivalmentajan tulee kehittää ja johtaa päivittäisvalmennusta. Lajivalmentajan toimia on hyvä arvioida sekä strategisella että operatiivisella tasolla. Valmennuksen painopiste tulisi kohdistaa niihin osa-alueisiin, joilla voidaan parhaiten varmistaa tulos- ja menestystavoitteiden saavuttaminen. Lisäksi lajiryhmien välillä olisi hyvä tehdä yhteistyötä hyödyntäen tietotaitoa yli lajirajojen. Nuorisotyö ja lajin markkinointi ovat tärkeitä asioita lajin tulevaisuuden edistämiseksi. (Haavisto 2010, 123.) Lasten ja nuorten yleisurheiluvalmennus tapahtuu pääosin Suomen Urheiluliiton jäsenseuroissa ympäri maata, mutta lisäksi on esimerkiksi SUL:n järjestämiä leirejä sekä vuosittaiset pika- ja aitajuoksukarnevaalit (SUL 2014.) Vuonna 2014 400 m aitajuoksu oli vähintään jollain ikäryhmällä (lapset, nuoret, aikuiset, veteraanit/aikuisurheilijat) ja sukupuolella kilpailuohjelmassa yhteensä 61 virallisessa yleisurheilukilpailussa Suomessa (Amptech Oy 2014).

Suomen yleisurheilumaajoukkueen valitsemisesta ja lähettämisestä arvokilpailuihin vastaa Suomen Urheiluliitto. Suomen Urheiluliitto tukee 2014 omiin valmennusryhmiinsä, Team Finlandiin ja EM-ryhmään, kuuluvia urheilijoita rahallisesti. Näiden valmennusryhmien urheilijoilla on lisäksi käytettävissään merkittävä määrä valmennuksen tukipalveluita, kuten asiantuntijapalveluita ravintovalmennuksesta fysioterapian kautta urasuunnitteluun ja psyykkiseen valmennukseen. Lisäksi edellä mainittuihin ryhmiin kuulumattomilla urheilijoilla on oikeus takautuvaan valmennustukeen, jos on alittanut määrätyn tulosrajan vuonna 2014 ennen 31.8. Takautuvaan valmennustukeen oikeuttava aika 400 m aitajuoksussa vuonna 2014 on naisilla 56,90 s ja miehillä 50,30 s, (SUL 2014.)

6 ESIMERKKI 400 M AITAJUOKSIJAN HARJOITTELUN OHJELMOINNISTA

Esimerkissä harjoittelu on ohjelmoitu 27-vuotiaalle naisaitajuoksijalle, jonka 400 m aitojen ennätys uudelle harjoituskaudelle lähtiessä on ollut 62,08 s. Voimaharjoittelussa pääpaino on siirretty nopeus- ja lajivoimaan, sillä edellisillä harjoituskausilla maksimivoimatasoja on kasvatettu runsaasti. Lisäksi maksimivoiman ylläpitoon/kasvuun tähtäävä harjoittelu toteutetaan lähes täysin hermostollisen maksimivoimaharjoittelun kautta, sillä aiemmin uralla on hankittu lajiin tarvittava määrä lihasmassaa juoksun kannalta tärkeimpiin lihasryhmiin. Vuosien valmennussuhteessa on havaittu, että kyseisellä juoksijalla optimaalinen valmistautuminen kisaan vaatii keskiverto meta-analyysitiedon mukaista herkistelyä enemmän lepoa. Pitkässä valmennussuhteessa harjoittelun yksilöinti saadaan vietyä syvemmälle tasolle kuin lyhyessä valmennussuhteessa. Tässä vaiheessa urheilu-uraa harjoittelussa panostetaan voimakkaasti laatuun, ja määrää tehdään vain sen verran kuin nähdään tässä vaiheessa tarpeelliseksi. Edelliskausi sujui hallikauteen asti mainiosti, mutta kevättä ja kisakautta varjosti jalkapöytävämmä, joka esti pariaksi kuukaudeksi kokonaan juoksuharjoittelun, ja aitatekniikkaharjoittelun aina toukokuun loppupuolelle asti. Siitä huolimatta kesällä syntyi uusi sileän 400 m ennätys 58,77 s. Harjoittelu on rytmitetty blokkiperiodisaatiomallia mukaillen.

6.1 Vuosisuunnitelma

- Treenit alkavat 15.9.. Kesän kisakausi alkaa noin 25.5.. Yhteensä harjoituskauden kesto on 37 viikkoa sisältäen hallikisakauden.
- Harjoituskausi jaetaan kuuteen kuuden viikon mittaiseen blokkiin
 - Blokki 1 (15.9–26.10) – PK1
 - 1. Kehityskohde: Aerobinen kestävyys
 - 2. Kehityskohde: Maksimivoima
 - Ylläpito/Herättely: Nopeus/Nopeusvoima
 - Blokki 2 (27.10–7.12) – PK1
 - 1. Kehityskohde: Nopeusvoima
 - 2. Kehityskohde: Nopeus
 - Ylläpito: Maksimivoima + aerobinen kestävyys
 - Blokki 3 (8.12–18.1) KVK1

- 1. Kehityskohde: Nopeus
 - 2. Kehityskohde: Nopeusvoima/Nopeuskestävyys
 - Ylläpito: Aerobinen kestävyys / Maksimivoima
- Blokki 4 (19.1 -1.3) KK1 / PK2
 - Alkupuolisko kilpailukautta
 - Loppupuolisko PK2
 - 1 Kehityskohde: Optimitoharjoittelu
 - 2. Kehityskohde: Maksimivoima
 - Ylläpito: Muut ominaisuudet
- Blokki 5 (2.3–12.4) PK2
 - 1. Kehityskohde: Nopeus (supramaksimaaliset vedot + muut kikat)
 - 2. Kehityskohde: Nopeusvoima
 - Ylläpito: Muut ominaisuudet
- Blokki 6 (13.4–24.5) alku PK2 / loppu KVK2
 - 1. Kehityskohde: Nopeus
 - 2. Kehityskohde: Nopeuskestävyys
 - Ylläpito: Muut ominaisuudet
- Jokainen blokki sisältää 6 harjoitusviikkoa 2:1 viikkorytmyksellä keskikova-kova-helppo: 4 treeniä, 5 treeniä, 3 treeniä viikossa
- Suurin muutos viime kaudesta se, että voimaharjoittelussa painotetaan yleisvoiman sijasta enempi lajivoimaharjoittelua ympäri vuoden
 - Nopeusvoimaliikkeissä käytetään paljon liikemalliltaan, voimantuottoajaltaan ja supistumisnopeudeltaan juoksunomaisia liikkeitä
 - Toki maksimivoimaharjoittelua ja optimitoharjoitteluakin pidetään mukana ohjelmassa, etenkin yleisominaisuuskausilla sekä ylläpitävänä
 - Alkuun syksyllä on kausi, jolla maksimivoimapunttia on ohjelmassa 2x viikossa, mutta koko loppuvuoden 1x viikossa riittää
- Loikkimista on mukana koko harjoitusvuoden. Syyskaudella kohti hallikisoja periaatteella: ensin paljon määrää, vähän tehoja ja pehmeä alusta (tuki- ja sidekudosadaptaatio: vammojen ennaltaehkäisy), sitten paljon tehoja, vähän määrää ja kova alusta hallikisakauden kynnyksellä
 - Loikkien progressio: Puru -> hiekka/hallin matto -> tartan lenkkareilla -> tartan piikkareilla. Määrä -> Teho.
 - Ja toisaalta vauhdittomasta kohti vauhdillisia (kisakautta kohti lajinomaisemmat voimantuottoajat)
 - Lisäksi kevyitä hyppelyitä mukaan ohjelmaan loukkaantumisten ehkäisemiseksi: ovat mukana helpoilla viikoilla jatkuvasti.
- Jalkapöydän lihasten jumppaa sekä paljasjalkajuoksua ohjelmassa läpi vuoden huoltavana dynaamisen, staattisen ja PNF-venyttelyn sekä putkirullauksen lisäksi
- Tänä vuonna nopeusharjoittelussa käyttöön uusia ärsykeitä (supramaksimaaliset kumivedot yms.)

- Aitominen nyt mukaan kahdesti viikossa koko ajan (Aitatekniikka oli viime kesän suurin suoritusta rajoittava tekijä. Fyysiset kunto-ominaisuudet olisivat riittäneet vauhdikkaampaankin aidattuun ratakiekkoon)

6.1.1 Esimerkkiviikko harjoituskaudelta

Viikko 46 (kova)

ma	<p>Aitatekniikkaa: 6x6 aitaa vaihtelevilla väleillä molemmilla puolilla aitoen/3'</p> <p>Nopeus: 40 m (99%)/3' + 60m(99%)/5' + 80m(99%)</p> <p>Alaktinen nopeuskestävyys: 5x40m(93%)/1'</p> <p>Nopeusvoima/lajivoima: Kinkat molemmilla jaloilla 4x10/2'30"</p> <p>Lyhyet määräintervallit kiihdytyksellä + lyhyet määräintervallit tasavauhtisena: 5x150m(ekat 100m 65 % 150 m maksimivauhdista ja viimeinen 50 m kiihtyy 65 → 90 % maksimijuoksuvaudesta)/1' +5x150m(28,0s)/1'</p>
ti	<p>Punntti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Puolikyky syklinen pikavoima 10x45kg/2' + 8x55kg/2' + 6x65kg/2' + maksimivoima pinnoilta: 3x3x97,5kg/3' 2. Yhden jalan jalkaprässi n. 100 asteen polvikulmalla: 3x(3+3)x160kg/3' 3. Yhden jalan polven koukistus: 2x(2+2)x13,75kg/2' 4. Yhden jalan maastaveto: 2x(3+3)x60kg/2'30" 5. Toes over bar: 2x9kpl/2' 6. Venäläinen kierto (russian twist): 2x(10-15 + 10-15)*2' 7. Pystypunnerrus seisten ja ylätalja lapiokahvalla rintaan vuorosarjoina: 3x(6-10 + 6-10)*2' 8. Kaksi 15 toiston sarjaa lonkankoukistuksia ja -ojennuksia taljassa seisten nilkkaremmillä vuorosarjoina: 2x(Oikea jalka 15 lonkankoukistusta + vasen jalka 15 lonkankoukistusta + oikea jalka 15 lonkanojennusta + vasen jalka 15 lonkanojennusta)*1'
ke	LEPO
to	<p>Aitatekniikkaa: 3x2 aitaa pitkien aitojen väleillä/4'</p> <p>Nopeus/lajivoima: 2x30m juoksuvarjolla (100%)/3'/5' + kontrastivedot varjolla (varjo irti 30 m kohdalla) 2x60m(98%)/4'</p> <p>400 m tekniikkajuoksu: 3x80 m rennosti kisavauhtia /3'-5'</p> <p>Kimmokestävyys: Vuoroloikka 3x60m/3'</p> <p>Tehointervallit: 4x200m (35,8 – 34,8 – 33,8 – 32,8 s)/2'30"</p>

pe	Maastossa mäkiavedot loivaan ylämäkeen: 8x400m (ekat 3 n. 65 % mäkiavedon maksimivauhdista, vedot 4-6 n. 70 % mäkiavedon maksimivauhdista ja vikat 2 n. 75-80 % mäkiavedon maksimivauhdista) /hidas hissitteluhölkä alas ja uuteen vetoon + 3x40m(100%)/30s (opetellaan irtiottokykyä väsyneenä)
la	LEPO
su	<p>Puntti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Puolikyökky syklistenä pikavoimana 2x10x55kg/3' + vaakakyökky 4x5x65kg 2. Suorin jaloin maastaveto korokkeelta: 4x5*/3' 3. Pohkeet jalkaprässissä syklistesti pumpaten: 3x15*/2' 4. Penkkipunnerrus ja alatalja supersarjoina: 4x(6-10 + 6-10)*/2' 5. Istumaannousut suorin jaloin kiertäen: 4x30s (mahd. paljon toistoja)/1' 6. Lonkankoukistajat räjähtävästi 2 kg kuntopallolla seinään: 4x(8+8)x2kg/2' 7. Borzovilaiset: 4x30m/2'

* = viimeisen sarjan viimeinen toisto tulee juuri ja juuri

6.1.2 Esimerkkipäivä harjoituskaudelta

- Edellisiltana nukkumaan klo 22:45
- Herätys klo 07:00
- Avantouinti
- Aamupala: kaurapuuroa, jossa kylmäpuristettua rypsiöljyä, heraproteiinia, raejuustoa, pakastemarjoja, pähkinöitä ja hunajaa + teetä + 50 mikrogrammaa D-vitamiinilisää
- Työpäivä 09:00–15:00, jonka aikana lounas: uunilohisalaatti, jossa 150 g uunilohta, lehtisalaattia, kurkkua, tomaattia, parsakaalia, oliiviöljyä, tummaa riisiä + lasi maitoa ja pala ruisleipää levitteellä ja juustosiivulla
- Ennen treenejä välipalaksi kaksi banaania ja jogurttijuoma
- Treeni 16:00–18:00:
 - o verryttelyt (kiihtyvä 15 min aerobinen juoksu + dynaamiset liikkuvuusharjoitteet: askelkyykkäkävely 10 m, sivuaskelkyykkäkävely 10 m, etuheilurikävely 10 m, cradle walk eli lonkanloitonuskävely 10 m, aitakävelyt 3x6 aitaa)
 - o Aitatekniikka: 6x6 aitaa vaihtelevilla väleillä molemmilla puolilla aitoen/3'
 - o Nopeus: 40 m (99%)/3' + 60m(99%)/5' + 80m(99%)
 - o Alaktinen nopeuskestävyys: 5x40m(93%)/1'
 - o Nopeusvoima/lajivoima: Kinkat molemmilla jaloilla 4x10/2'30"
 - o Lyhyet määräintervallit kiihdytyksellä + lyhyet määräintervallit tasavauhtisena: 5x150m(ekat 100m 65 % 150 m maksimivauhdista ja viimeinen 50 m kiihtyy 65 → 90 % maksimijuoksuvauhdista)/1' +5x150m(28,0s)/1'
 - o Loppuverryttelyksi 5 min tehoiltaan laskeva aerobinen jäähdyttely
- Palautumisjuomaksi 1 dl heraproteiinijuomaa
- Treeneistä kotiin tultua päivällinen: kanakastiketta, uunikasviksia ja vihersalaatti oliiviöljyllä + lasi maitoa
- Illalla kevyet 15–30 s staattiset venytykset koko kropalle + lyhyt jalkapöydän lihasten jumppa: sanomalehden käärimistä ja oikomista varpailla 6x30s/30s, kävelyt ulkosyrjällä, sisäsyryllä, kantapäällä ja päkiöillä: 2x2min kierros (kutakin 30s)/2'
- Iltapalaksi marjasmoothie, jossa 125 g rahkaa, 3 dl maitoa, pakastemarjoja, 1 avokado ja 1 banaani + 1 ruisleipä levitteellä, juustosiivulla ja salaattilla
- Lisäksi päivän mittaan nautittuna 2 l vettä
- Nukkumaan klo 22:45

6.1.3 Esimerkkiviikko kilpailukaudelta

Viikko 24 (helppo)

ma	Lyhyt puntti + nopeus: Puolikyky: 3x3[5RM]/3' Penkillenousu: 3x(5+5)[60 %]/3' Telineistä: 3x30 m(100 %)/4' Pystylähdöllä: 2x80 m (97 %)/5' Varpaat tangon yli suoraan kiertäen kiertäen: 2xToistomaksimi miinus 2 toistoa/3'
ti	LEPO
ke	LEPO
to	Aidoilla kisan aloitusvauhtia 4x120m (3 aita)/4'/8' + sileänä 350m (100 %)
pe	LEPO
la	Aktiivinen lepo
su	LEPO

Viikko 25 (keskikova)

ma	Aktiivinen lepo
ti	LEPO + aukkarit: sileänä 60 m (95 %)/5' + 3 aidoilla 120 m (kisavauhtia)
ke	Kisa, 400 m aidat

6.1.4 Esimerkkikilpailupäivä kilpailukaudelta

- Edellisiltana nukkumaan klo 22:45
- Herätys klo 07:00
- Aamupala: kaurapuuroa, jossa kylmäpuristettua rypsiöljyä, raejuustoa, heraproteiinijauhetta, pakastemarjoja, pähkinöitä ja hunajaa + vettä
- Matkustaminen kisapaikalle
- Välipala klo 11:00: kaksi banaania, rusinoita ja 200 g marjarahka
- Verryttely klo 13:00–14:00
 - o Nouseva aerobinen 10 min
 - o Dynaamiset liikkuvuusharjoitteet
 - o Juoksukoordinaatiot 4x2x20m
 - o Aukaisuvedot:
 - sileä 60m (85%)/6' + 60m (99%)/8' + 120m (95%)

- 120 m kisavauhtia kolmella aidalla 10 min ennen starttia
 - Latautumista ja lämpimänä pysymistä
- Kisa klo 14:00
- Loppuverryttely: tehoiltaan laskeva aerobinen 15 min
- Palautusjuomaksi 1 dl heraproteiinijuomaa + banaani + omena
- 16:00 tuhti päivällinen huoltoasemalla seisovasta pöydästä: salaattipöytä, lämpimäksi ruoaksi 200 g kanan fileepihvejä, keitetyjä kasviksia, 2 palaa ruisleipää levitteellä + lasi maitoa, jälkiruoaksi marjakiisseli
- Matka kotiin
- 19:00 välipala: marjasmoothie, jossa 125 g rahkaa, 3 dl maitoa, pakastemarjoja, 1 avokado ja 1 banaani
- Kevyet 15 s staattiset venyttelyt koko kropan päälihasryhmille
- 21:30 iltapalaksi kaksi ruisleipää levitteellä, juustolla, paistetuilla kananmunilla ja salaatilla + kourallinen pähkinöitä + maitolasi
- Lisäksi helteisenä kisapäivänä päivän mittaan nautittuna 3 l vettä. Kisapaikalla mukana olevassa vesilitrassa on neljäsosa teelusikka ruokasuolaa.
- Nukkumaan klo 22:45

6.1.5 Palautuminen kilpailun jälkeen

- Heti kilpailun jälkeen 15 min laskeva aerobinen loppuverryttely
- Sitten palautusjuoma, joka sisältää 30 g heraproteiinia + hiilihydraattia 300 kcal edestä: esim. 2 banaania + muutama kuivattu taateli
- Hyvä palauttava ateria hieman myöhemmin (katso esim. päivällinen kohdassa 6.1.4 esimerkikilpailupäivä kilpailukaudelta)
- Myöhemmin päivällä vielä välipala ja illalla iltapala (katso esim. välipala ja iltapala kohdassa 6.1.4 esimerkikilpailupäivä kilpailukaudelta)
- Kisailtana kevyet staattiset venyttelyt
- Kisaa seuraavana aamuna kevyt aineenvaihduntaa vilkastuttava aamuverryttely: 15 min kevyttä vauhtileikittelevää aerobista juoksua + 15 min dynaamiset venyttelyt
- Seuraavat kaksi päivää lepoa: sekä fyysistä että psyykkistä palautumista kisasta

6.2 Kunnan testaaminen

Esimerkkiurheilijan kunnan seuraamisessa käytettävät testit eri osa-alueittain ovat seuraavat:

NOPEUS, NOPEUSVOIMA JA KIMMOKESTÄVYYS
lentävä 20 m
vauhditon pituus
10-loikka
80 m vuoroloikka: aika + käytetyt loikat = <u>kimmokestävyysindeksi</u>
NOPEUSKESTÄVYYS
150 m
300 m
350 m
500 m
LIKKUVUUS
Eteentaivutus 90-asteen haaraistunnassa (cm)
Aitajuoksija-asennosta sisäkäden kurotus (cm)
Hartioiden pyöräytys kepillä (cm)
MAKSIMIVOIMA
Yhden jalan prässä n. 100-asteen polvikulmalla 1 RM (<u>alapalkin ja alaraudan väli 28,4 cm</u>)
Puolikyökky pinnoilta 3 RM (<u>10. reikä ylhäältä</u>)
Syväkyökky 1 RM
Unilateraalinen polven koukistus 1 RM
Yhden jalan maastaveto 3 RM
(Yläkropan voimatasojen ”ylläpidon” seuraaminen). Lisäpainoleuanveto 3 RM
(Yläkropan voimatasojen ”ylläpidon” seuraaminen). Pystypunnerrus seisten 3 RM
KESTOVOIMA

Varpaat tankoon, toistomaksimi
Istumaannousut suorin jaloin kiertäen, toistomaksimi minuutissa
AEROBINEN KESTÄVYYS
Cooperin 12 min testi

6.3 Ravitseminen

Tarkkoja esimerkkejä esimerkkiurheilijan jokapäiväisestä syömisestä näkyy kappaleissa 6.1.2, 6.1.4 ja 6.1.5. Esimerkkiurheilijan ravitsemusohjeet perustuvat Athletican (www.athletica.fi) valmennustiimin valmentajien läpilukemiin yleisen ravitsemustieteen ja urheiluravitsemustieteen piiriin kuuluviin tutkimusartikkeleihin sekä Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian laitoksella saatuun ravitsemusopetukseen, joka luonnollisesti pohjaa yleiseen ravitsemustieteelliseen ja urheiluravitsemustieteelliseen tutkimustietoon. Tässä yleisohjeita, joiden mukaan esimerkkiurheilija koostaa ravitsemuksensa:

- Paljon kasviksia ja marjoja
- Pari-kolme hedelmää päivässä
- Laadukasta proteiinia, joka sisältää välttämättömät aminohapot, 1,5–2 g per painokilo päivässä: käytännössä kalaa, kanaa, maitotuotteita ja kananmunia
- Hiilihydraatit pääosin kasviksista, tummasta riisistä ja kokojyväviljoista; hiilihydraattien määrällä sovitetaan energiansaantia energiankulutukseen eli kovilla treeniviikoilla enempi hiilihydraatteja kuin helpoilla viikoilla (hiilihydraattien päivittäinen määrä siis vaihtelee, kun taas proteiinin ja rasvan määrä pysyy aika vakiona)
- Vältä sokeria ja valkoista vehnää. Jos tarvitset makeutusta, niin hunaja satoine terveyttä edistävine fytokemikaaleineen on hyvä vaihtoehto!
- Rasvaa n. 1,5 g per painokilo vuorokaudessa; suurin osa rasvoista seuraavista lähteistä: kala, pähkinät, siemenet, avokado, kylmäpuristettu rypsi- ja oliiviöljy
- D-vitamiinilisää 10–50 mikrogrammaa päivässä (ei kesällä yhtä paljon)
- **4–6 ateriaa päivässä**
- Pari tuntia ennen treeniä hyvä ateria tai välipala, jossa sopivasti hiilihydraatteja ja 15–25 g proteiinia
- Treenin jälkeen palautusjuomassa 0,75–1,0 dl heraproteiinia (20–30 g proteiinia)
- Hyvä ateria kahden tunnin sisällä treenistä
- Syö keskimäärin sen verran kuin kulutat eli syödään treeniä palvelevasti, muttei rasvakudosta palvelevasti
- Tärkeysjärjestys syömisessä:
 1. Riittävästi energiaa ja proteiinia
 2. Markoravintoainekoostumus (proteiinin, hiilihydraatin ja rasvan määrä sekä laatu)
 3. Mikroravinteet ja nesteet (vitamiinit, mineraalit ja vesi)
 4. Joustavuus / rentous
 5. Ravinnon ajoitus ja tiheys (treeninympäryssyöminen + vähintään 3 suurta vähintään 25 g proteiiniannosta päivässä eli vähintään 75 g päivän proteiineista isompina kertasetseina → aktivoi proteiinisynteesiä)
 6. Ravintolisät (tutkitusti toimivat, kuten heraproteiini ja kreatiinimonohydraatti)

7. Hyvät rasvat pitävät hormonitoiminnan kunnossa, laadukkaat proteiinit antavat rakennusaineet lihaksille, tuki- ja sidekudoksille, hormoneille entsyymeille jne., hiilihydraatit antavat energian treenata, rasvat ja hiilihydraatit yhdessä antavat energian palautumiseen ja harjoitusadaptaatioihin, vitamiinit ja mineraalit takaavat terveyden, palautumisen, harjoitusadaptaatiot ja rakennusaineet kudoksille, hormoneille ja entsyymeille

Muuta: Esimerkkiurheilija ei ole omasta tahdostaan käyttänyt muita ravintolisiä kuin heraproteiinia ja D-vitamiinia. Lisäksi hyötyä saattaisi maksimivoima-, nopeusvoima-, nopeus- ja nopeuskestävyyskausilla olla kreatiinimonohydraatista, joka lisää kreatiinifosfaatin ja vapaan kreatiinin määrää lihaksissa 90 %:lla urheilijoista (Cooper ym. 2012). Lisäksi kilpailusuorituksissa hyötyä on happamuuden puskurointia ja energia-aineenvaihduntaa parantavista ravintolisistä, kuten natriumbikarbonaatista, beta-alaniinista, edellä mainitusta kreatiinista ja ehkä sitrulliinimalaatista (Mero ym. 2004; Pérez-Guisado & Jakeman 2010; Quesnele ym. 2014; Schubert & Astorino 2013).

7 POHDINTA

Kansainvälisessä huippu-urheilussa menestymisen kannalta olisi hyvä, jos useampi suomalainen nopeusominaisuuksiltaan erittäin lahjakas yleisurheilija valitsisi pääalajikseen 400 m aitajuoksun. Maksimaalinen liikenoisuus asettaa raamit sille kuinka kovaa 400 m aida on mahdollista juosta. Puhtaasti tuloskeskeisesti ajatellen on fakta, että esimerkiksi naisten puolella juniori-ikässä 12 sekunnin sadan metrin juoksijasta on mahdollista valmentaa paljon kovempi yleisen sarjan 400 m aitajuoksija kuin 13 sekunnin satasen juoksijasta. Urheilijan täytyy toki tehdä sitä, mihin intohimo roihuaa, mutta menestymisen kannalta useampi suomalaisyleisurheilija, joka valitsee pääalajikseen 100 ja 200 m juoksun, voisi valita pääalajikseen 400 m sileän tai 400 m aitajuoksun, sillä noille matkoille heidän nopeuslahjakkuutensa riittäisi paremmin kansainväliseen menestymiseen kuin lyhemmillä juoksumatkoilla. Nopeuden kehittäminen nuorena riittävälle tasolle luo pohjan menestykseen ratakierröksellä. Hyvinä naapurimaan Ruotsin esimerkkeinä ovat juuri Sven Nylander (200 m 21,18 s ja aida 47,98 s) ja Johan Wissman (200 m 20,30 s ja 400 m 44,56 s), jotka kehittivät ensin korkean nopeustason 200 m:llä ja sitten hienosäätö nopeuskestävyydestä mahdollisti huipputulokset ratakierröksellä. Kansainvälisen tason tulosten lisäksi on kuitenkin hyvä arvostaa myös kansallisia tuloksia. Esimerkiksi miehissä 52 sekunnin aika ei ole kansainvälisessä huippu-urheilussa mitään 400 m aitajuoksussa, mutta monelle liikkujalle minuutin alitus aitaamattomallakin ratakierröksellä on aika haastava tavoite. Tämä pistää asioita perspektiiviin. Yleistäen voidaan sanoa, että monille urheilijoille 400 m aitajuoksun harjoittelu ja kilpaileminen on tärkeää tasosta riippumatta, sillä urheilu tuo harrastajilleen paljon mielekästä sisältöä elämään, hyvää fyysistä ja psyykkistä kuntoa ja mukavia elämyksiä.

Urheilussa menestymiseen ja kehittymiseen tarvitaan ensiksi intohimo ja motivaatio tekemiseen. Tasapaino muun elämän ja urheilun kanssa edesauttaa urheilijaa sekä onnellisena elämisessä että urheilussa menestymisessä. Vasta urheilupsykologisten perusteiden ollessa kunnossa itse fysiikka- ja tekniikkaharjoittelun optimointi pääsee puhkeamaan täyteen kukkaansa. 400 m aitajuoksijan valmentajan tai valmennustiimin olisi enemmän kuin hyvä ymmärtää juokсутekniikan, aitatekniikan, liikenoisuuden, kiihdytysnopeuden, nopeusvoiman, maksimivoiman, anaerobisen kestävyuden,

aerobisen kestävyuden ja liikkuvuuden merkitys lajissa. Valmentajan olisi hyvä kahmia aivoihinsa kaikki mahdollinen tutkimustieto noiden ominaisuuksien parhaista kehitystavoista tämän hetken tietämyksen mukaisessa valossa. Tutkimusteorian lisäksi valmentajan on syytä pitää silmät ja korvat auki käytännön kentiltä tuleviin kokemuksiin hyvistä harjoitusmetodeista, mutta niitä olisi paras tarkastella paitsi avarakatseisesti, niin myös kriittisesti liikuntabiologiseen tutkimustietoon peilaten.

Harjoittelun suunnittelussa täytyy huomioida aina yksilöllisyys, spesifisyys, ärsykeenvaihtelu, nousujohteisuus ja harjoittelun jaksottaminen. Huipputulokseen on monta tietä. Niinpä luovuus, mutta faktojen pohjalta, on iso rikkaus hyvälle valmentajalle. 400 m aitajuoksijan suorituskyky on riippuvainen lukuisista eri ominaisuuksista. Siispä harjoittelun jaksottamistaito korostuu 400 m aitajuoksuvalmennuksessa. Kaikkia ominaisuuksia ei voi kehittää yhtä aikaa. Mitä korkeammalle tasolle urheilija etenee, sitä lajinomaisempaa tulee harjoittelun olla, ja sitä enemmän yksittäinen ominaisuus vaatii ärsykettä kehittyäkseen. Pitkällä urheilijan uralla kehittymisen ja menestymisen lisäksi pitäisi arvostaa suuresti tasoa millä on, sillä pitkän uran myöhemmissä vaiheissa on jo raivattu oma tie hyvään suorituskykyyn ja pelkän kehittymisen lisäksi siinä vaiheessa on hieno saavutus myös se, että kykenee pysymään korkealla suoritusastolla, vaikkei enää kehittyisi. Lajiin lahjakkaan yksilön kehityspotentiaali on suuri, muttei loputon. Yleisen sarjan urheilusta veteraaniurheiluun siirryttäessä on myös hienoa, että pystyy jarruttamaan suorituskyvyn laskua mahdollisimman paljon. Laadukas treeni kehittää, ylläpitää tai jarruttaa suorituskyvyn heikkenemistä – riippuu urheilu-uran vaiheesta, mikä on keskiössä.

Seuratyössä tärkeintä 400 m aitajuoksun kannalta olisi se, että seuroista löytyisi tietotaidoltaan päteviä ja asenteeltaan kannustavia valmentajia, jotta kaikki halukkaat pääsisivät tutustumaan aitajuoksun saloihin myönteisessä ilmapiirissä. Eloisaan, virkeään ja monimuotoiseen urheilukulttuuriin tarvitaan itse urheilun harrastajien lisäksi suuri joukko niin vapaaehtoisia kuin ammattilaisiakin. Toivottavasti tämä lajianalyysi omalta pieneltä osaltaan edesauttaa 400 m aitajuoksu-harrastusta Suomessa.

8 LÄHTEET

- Amptech Oy 2014. Kilpailukalenteri. www.kilpailukalenteri.fi
- Arbeit, E. Training Periodization – What is it? 2007. This article on training periodization, written from the perspective of biological rhythms, was presented by the author at the 2007 International Throws Conference held in Windsor, Ontario, Canada September 29th and 30th.
- Behm, D. & Chaouachi, A. 2011. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology* 111 (11), 2633–2651.
- Burd, N. A., Mitchell, C. J., Churchward-Venne, T. A. & Phillips, S. M. 2012. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism* 37 (3), 551.554.
- Bompa, T. O. & Haff, G. G. 2009. Periodization. 5. painos. Champaign Yhdysvallat. Human Kinetics.
- Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J. & Jimenex, A. 2012. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr* 9 (1), 33.
- Cormie, P., McGuigan, M. R. & Newton, R. U. 2011 (a). Developing Maximal Neuromuscular Power. Part 1 - Biological Basis of Maximal Power Production. *Sports Med* 41, 17– 38.
- Cormie, P., McGuigan, M. R. & Newton, R. U. 2011 (b). Developing Maximal Neuromuscular Power. Part 2 - Training considerations for Improving Maximal Power Production. *Sports Med* 41, 125–146.
- Duffield, R., Dawson, B. & Goodman, C. 2005. Energy system contribution to 400 metre and 800-metre track running. *Journal of Sports Sciences* 23 (3), 299 – 307.
- Fleck, S. J. 1999. Periodized strength training: a critical review. *Journal of Strength & Conditioning Research* 13 (1), 82–89.
- Fleck, J. S. & Kraemer, W. J. 2014. Designing resistance training programs. 4. painos. Champaign Yhdysvallat. Human Kinetics.
- García-Pallarés, J. & Izquierdo, M. 2011. Strategies to Optimize Concurrent Training of

- Strength and Aerobic Fitness for Rowing and Canoeing. *Sports Med* 41 (4), 329–343.
- Guex, K. 2012. Kinematic Analysis of the Women's 400m Hurdles. *New Studies in Athletics* 27 (1/2), 41–51.
- Haavisto, S. 2010. Kakkosnelosta aidattuna – 400 juoksumetriä. Suomen Urheiluliiton Julkaisut Oy. Helsinki: Cosmoprint.
- Haff, G. G. & Nimphius, S. 2012. Training principles for power. *Strength and conditioning journal* 34 (6), 2–12.
- Hanon, C & Gajer, B. 2009. Velocity and stride parameters of world-class 400-meter athletes compared with less experienced runners. *J Strength Cond Res* 23 (2), 524–531.
- Haverinen, M. 2005. 400 metrin hallikilpailun vauhdinjako miespikajuoksijoilla. Kansainvälinen tutkimuspalsta. *Huippu-Urheilu-Uutiset* 5/2005. Referointi artikkelista: Slavchev, A. & Nyagin, P. 2005. Tactics of men in 400 meters sprint indoors. *Journal for Technique and Methodology of Athletics Training. Track and Field Science 2005. Publication of National Sports Academy "Vasil Levski" Sofia. Department of Track and Field Events. Bulgarian Athletics Federation.*
- Haverinen, M. 2006. 400 m juoksijoiden voimaominaisuudet. Kansainvälinen tutkimuspalsta. *Huippu-Urheilu-Uutiset* 4/2006. Referointi artikkelista: Miguel, P.J.P. & Reis, M.M. 2004. Speed strength endurance and 400m performance. *New Studies in Athletics* 19 (4), 39–45.
- 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 (4), 665–671.
- Hennessy, L. C. & Watson, A. W. S. 1994. The Interference Effects of Training for Strength and Endurance Simultaneously. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 8 (1), 12–19.
- Henchke, N. & Lin, C. 2011. Stretching before or after exercise does not reduce delayed-onset muscle soreness. *British Journal of Sports Medicine* 45 (15), 1249–1250.
- Hindle, K. B., Whitcomb, T. J., Briggs, W. O. & Junggi Hong. 2012. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range

- of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics* 31, 105–113.
- Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet: vaikutusmekanismit, harjoitusmenetelmät ja ohjelmointi. Jyväskylä, K. Häkkinen.
- Häkkinen, K., Alen, M., Kramer, W. J., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H., Mikkola, J., Häkkinen, A., Valkeinen, H., Kaarakainen, E., Romu, S., Erola, V., Ahtiainen, J. & Paavolainen, L. 2003. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *Eur J Appl Physiol* 89, 42–52.
- Iskra, J. & Coh, M. 2011. Biomechanical studies on running the 400 m hurdles. *Human movement* 12 (4), 315–323.
- Jones, M. T., Matthews, T. D., Murray, M., Van Raalte, J. & Jenden, B. E. 2010. Psychological correlates of performance in female athletes during a 12 week off-season strength and conditioning program. *J Strength Cond Res* 24 (3), 619–628.
- Kallerud, H. & Gleeson, N. 2013. Effects of Stretching on Performances Involving Stretch-Shortening Cycles. *Sports Medicine* 43 (8), 733–750.
- Kemppainen, J. & Siukkonen, S. 2003. Yleisurheiluohtajaajan käsikirja. SUL.
- Leveritt, M., Abernethy, P. J., Barry, B. K. & Logan, P. A. 1999. Concurrent Strength and Endurance Training: a Review. *Sports Med* 28 (6), 413–427.
- López del Amo, J. S., García Fresnada, A., Cordente Martínez, C. A., Montoya Vieco, A. & González Miguel, P. 2012. Analysis of the Choice of the Predominant Lead Leg in the 400 m Hurdles at the 13th World Athletics Championships Daegu 2011. *Apunts. Educació Física i Esports* 110 (4), 70–77.
- Mero, A. A., Keskinen, K. L., Malvela, M. T. & Sallinen, J. M. 2004. Combined creatine and sodium bicarbonate supplementation enhances interval swimming. *J Strength Cond Res* 18 (2), 306–310.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2007. Urheiluvallmennus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerrus kirjapaino Oy.
- Mikkola, J., Rusko, H., Izquierdo, M., Gorostiaga, E. M. & Häkkinen, K. 2012. Neuromuscular and cardiovascular adaptations during concurrent strength and endurance training in untrained men. *Int J Sports Med* 33 (9), 702–710.

- Mohr, A. R., Long, B. C. & Goad, C. L. 2014. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil* 23(4), 296–299.
- Mäkelä, J. 2008. Kansainvälinen nopeuskestävyysseminaari – Seppo Haavisto memorial seminar 28.–30.11.2008.
- Pérez-Guisado, J. & Jakeman, P. M. 2010. Citrulline malate enhances athletic anaerobic performance and relieves muscle soreness. *J Strength Cond Res* 24 (5), 1215–1222.
- Quesnele, J. J., Laframboise, M. A., Wong, J. J., Kim, P. & Wells G. D. 2014. The effects of beta-alanine supplementation on performance: a systematic review of the literature. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 24(1), 14–27.
- Rønnestad, B. R., Hansen, E. A. & Raastad, T. 2012. High volume of endurance training impairs adaptations to 12 weeks of strength training in well-trained endurance athletes. *Eur J Appl Physiol* 112, 1457–1466.
- Schoenfeld, B. J. 2010. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24 (10), 2857–2872.
- Schubert, M. M. & Astorino, T. A. 2013. A systematic review of the efficacy of ergogenic aids for improving running performance. *J Strength Cond Res* 27 (6), 1699–1707.
- Sedlacek, J. & Krska, P. 2011. Mean of over (supra) maximal running speed in sprinter training. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education & Sport Management* 1, 89–95.
- Shrier, I. & Gossal, K. 2000. Myths and truths of stretching: individualized recommendations for healthy muscles. *Physician & Sportsmedicine* 28 (8), 57–63.
- Simic, L., Sarabon, N. & Markovic, G. 2013. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 23 (2), 131–148.
- Stevens, M. J. & Lane, A. M. 2011. Mood-regulating strategies used by athletes. *Athletic Insight* 3, (3).
- SUL 2014. SM-kisojen tulokset ulkoratakaudella 2014. Pika- ja aitajuoksut. Yleisurheilumaajoukkue. Takautuva valmennustuki. Valmennuksen tukipalvelut. Lapset ja nuoret. Alueleiritys. Kilpailu. Linkit.

Lajikarnevaalit. www.sul.fi

Tilastopaja Oy 2014. Suomen TOP 20 2014. Suomen ennätykset. www.tilastopaja.fi

2014 World Top 20. World Alltime Top 30. www.tilastopaja.org

Willoughby, D. S. 1993. The effects of mesocycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *Journal of Strength & Conditioning Research* 7 (1), 2–8.

Zatsiorsky, V. & Kraemer, W. 2006. *Science and practice of strength training*. 2. painos. Champaign Yhdysvallat. Human Kinetics.