

PIKAJUOKSUN LAJIANALYYSI JA HARJOITTELUN OHJELMOINTI

Janne Alasalmi

VTE.A001 Valmennus ja testausopin jatkokurssi

Seminaarityö

Syksy 2006

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työn ohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Pikajuoksu on yksi eniten harrastettuja yleisurheilulajeja, ja se on myös osana montaa muuta lajia kuten yleisurheilun kenttälajit. Nopeusharjoittelun perusteet on siis hyvä hallita lajista riippumatta, vaikka eroavaisuuksia tuleekin puhtaasti 100 metrin sprintterin harjoitteluun. Pikajuoksijan harjoittelun ohjelmoinnissa on maailmalla käytössä monenlaisia lähestymistapoja, mutta karkeasti ne voidaan jakaa perinteiseen ja moderniin ohjelmointiin. Perinteisessä ohjelmointimallissa harjoittelu etenee suhteellisen lineaarisesti syksyn määräpainotteisen aerobistyyppisen harjoittelun pohjalta kohti suurempia tehoja ja pienempiä määriä. Moderni malli sisältää korkea- ja matalaintensiteettisiä harjoituksia ympäri vuoden - vain niiden suhteelliset osuudet vaihtelevat. Tällä mallilla saavutetaan huomattavasti suurempi korkealaatuisen pikajuoksuharjoittelun kokonaismäärä vuositasolla ja vältetään harjoitusärsykkeiden suurten painotuksellisten, harjoituskausien välisten, muutosten tuoman vamma-alttiuden lisääntyminen. Urheiluvalmennuksessa tulee lisäksi ottaa huomioon mm. urheilijan psykologiset ominaisuudet, sosiaalinen tilanne, ruokavalio ja palautumista edistämään tarkoitettujen menetelmien käyttömahdollisuus. Tasapaino kaikkien näiden tekijöiden välillä on ainoa tie jatkuvaan kehittymiseen, jonka rajat määrää käytännössä perimä.

Pikajuoksu voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: kiihdytysvaihe, maksimaalisen nopeuden vaihe ja nopeuden hidastumisen vaihe. Kiihdytysvaiheessa tarvitaan suurta lihasten tehontuottoa, jolloin hyvistä alaraajojen maksimivoimaominaisuuksista on hyötyä. Parhaat miesjuoksijat juoksevat ensimmäisen 30 metriä noin 3,80 sekuntiin ja naiset noin 4,20 sekuntiin. Suurin mitattu maksiminopeus kilpailutilanteessa on ollut miespuolisella juoksijalla $12,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, naisten jäädessä alle $11,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Tällaisten juoksunopeuksien saavuttaminen tapahtuu kontaktiaikaa lyhentämällä, jolloin urheilijan lihaksistolta vaaditaan erittäin nopeaa ja suurta voimantuottoa. Tyypilliset kontaktiajat ovat noin 85-95 ms, keskimääräisen vertikaalivoiman ollessa lähes kolme kertaa urheilijan painon suuruinen. Elastisen energian hyödyntämisellä on suuri rooli voimantuotossa tässä vaiheessa. Harjoittelun ja ravinnon avulla voidaan nopeuden hidastumisen vaihetta pyrkiä lyhentämään mm. kreatiini-fosfaattivarastojen kasvattamisen kautta, sekä tehostamalla kehon happamuutta puskuroivia mekanismeja.

Tämän työn tarkoituksena oli kuvata Pohjois-Amerikasta lähtöisin olevan modernin ohjelmointimallin piirteitä ja toteutusta. Suurin osa materiaalista on kanadalaisen huippuvalmentaja Charlie Franciksen käsialaa, ja esimerkit hänen valmennettavien harjoittelusta. P-Amerikassa myös monet muut pikajuoksuvalmentajat ovat omaksuneet tämän saman mallin harjoittelun pohjaksi, ja Euroopassakin on kannattajakuntansa. Lisäksi esitän työssä esimerkkivuosisuunnitelman ja otteita harjoitusohjelmasta junioriurheilijalle, jonka harjoittelussa pitää osata soveltaa mallia huomioiden, että kyseessä ei ole huippupikajuoksija eivätkä täten käytössä myöskään huipun tukitoimet. Työn laajuus ei riitä mitenkään kuvaamaan tarkasti kaikkia harjoitteluun liittyviä tekijöitä, joten lukijan oletetaan tuntevan nopeusharjoittelun perusteet.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO.....	4
2	PIKAJUOKSUN LAJIANALYYSI.....	6
2.1	Lajin ominaispiirteet.....	6
2.1.1	Biomekaniikka.....	7
2.1.2	Fysiologia.....	8
2.1.3	Psykologia.....	9
2.2	Urheilija-analyysi.....	9
2.3	Harjoitteluanalyysi.....	11
2.4	Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa.....	12
3	HARJOITTELUN OHJELMOINTI.....	14
3.1	Vuosisuunnitelma (makrosykli).....	14
3.2	Harjoittelun jaksotus (mesosykli).....	15
3.2.1	General Physical Preparation (GPP).....	15
3.2.2	Specific Physical Preparation (SPP).....	16
3.2.3	Kilpailukausi.....	16
3.2.4	Ylimenokausi.....	17
3.3	Harjoittelun rytmitys (mikrosykli).....	17
3.4	Esimerkkiurheilija.....	18
3.4.1	Vuosisuunnitelma.....	19
3.4.2	Harjoituskauden esimerkki.....	20
3.4.3	Kilpailukauden esimerkki.....	21
3.5	Testiseuranta.....	22
3.6	Palautuminen ja vammojen ehkäisy.....	23
3.6.1	Aktiivinen.....	24
3.6.2	Passiivinen.....	24
3.6.3	Ravinto.....	25
3.7	Psyykinen valmennus.....	26
4	POHDINTA.....	27
5	LÄHTEET.....	28

1 JOHDANTO

Pikajuoksu lienee maailman vanhin ja yleisimmin harrastettu urheilumuoto. Jo esiamme joutuivat käyttämään tätä ihmiselle luontaista taitoa metsästäessään riistaa tai juostessaan suojaan villieläimiltä. Ilman juoksutaitoa olisimme yksinkertaisesti kuolleet sukupuuttoon suojattomilla savanneilla liikkuessamme. Myös kilpaurheilun historiassa pikajuoksu on ollut ensimmäisten lajien joukossa mm. antiikin Kreikan olympialaisissa. Juoksumatkat, -alustat ja -välineet ovat muuttuneet aikojen saatossa radikaalisti, mutta perusidea on edelleen tuo sama; juosta nopeimmin pisteestä A pisteeseen B. Pikajuoksu on lisäksi tärkeänä osana montaa muuta urheilulajia kuten yleisurheilun hyppylajit ja monet pallopelit. Juoksunopeuden kehittäminen palvelee siis monien eri lajien urheilijoita, ei ainoastaan 100 metrin juoksijoita.

Pikajuoksuihin luetaan yleensä ulkoradoilla juostavat matkat 100-400 metriä sekä lisäksi hallissa juostavat erikoismatkat 50, 55 ja 60 metriä. Lisäksi Amerikassa on aikoinaan juostu mm. 100 jaardin matkaa. Tästä huolimatta puhtaimpana juoksunopeuden mittarina pidetään juuri 100 metriä. Yleensä vauhti hiipuu kuitenkin hiukan tälläkin matkalla, joskin tulevaisuuden juoksijat joutuvat ennätyksiä parantaakseen kiihdyttämään yhä suurempiin nopeuksiin, jolloin vauhti ei enää ehdi hidastua.

Tämän seminaarityön tarkoituksena on kuvata pikajuoksun vaatimuksia lajianalyysin avulla sekä johtaa tämän perusteella harjoittelun suunnittelua eli ohjelmointia. Ohjelmoinnista käytän esimerkkinä kanadalaisvalmentaja Charlie Franciksen harjoitusmallia, joka on yleisesti käytössä monella Pohjois-Amerikkalaisella valmentajalla, mutta myös Euroopassa. Se ei siis ole sinänsä Pohjois-Amerikkalainen malli vaan paremminkin voitaisiin puhua modernista ohjelmoinnista, joka poikkeaa huomattavasti täälläkin vallitsevasta perinteisestä ohjelmoinnista. Tämä malli on tuottanut useita maailmanennätyksiä ja arvokilpailumitaleita. Tiede on vahvasti taustalla valmennettaessa urheilijoita huipputuloksiin, mutta valmennuksessa on myös aina ns. taiteellinen elementti mukana kuten maailman nopeimman ihmisen valmentaja asian

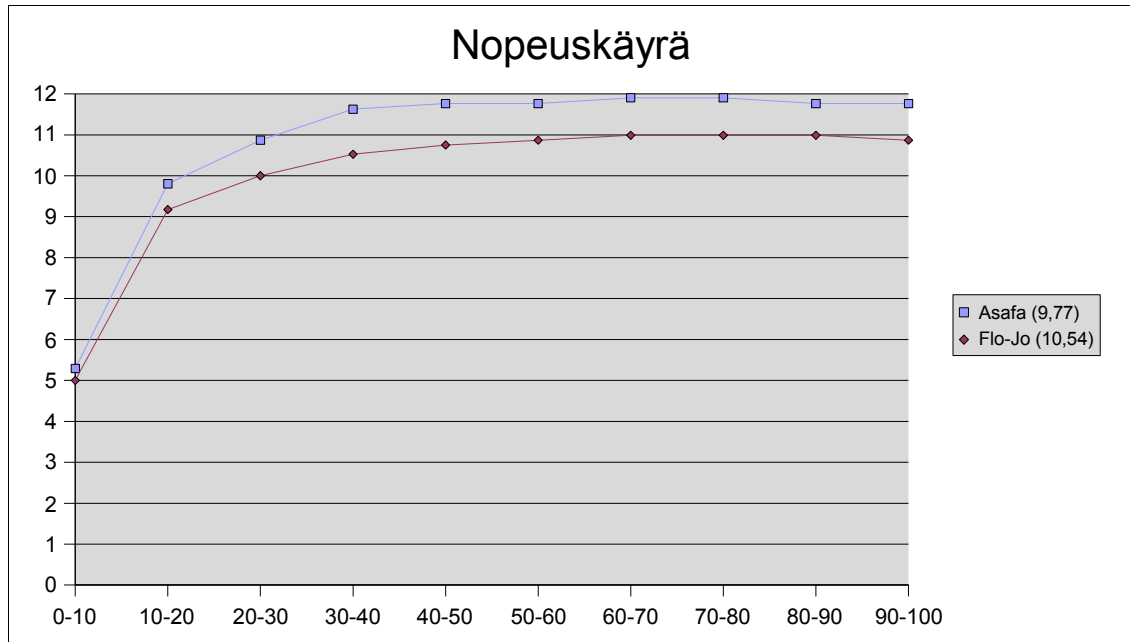
ilmaisee: "One has to be able to thread together scientific knowledge and sport technique while listening to one's own feelings and the feelings of the particular athlete in question – it is at this point that coaching ceases to be a science and becomes an art." (Francis 1997).

2 PIKAJUOKSUN LAJIANALYYSI

Huippu-urheilussa harjoittelun suunnittelemisen pohjalle tarvitaan paljon tietoa mm. lajin vaatimuksista (tekniset tekijät, voimantuotto, energiajärjestelmät), nykyisten huippu-urheilijoiden ominaisuustasoista (testitulokset) sekä harjoittelun periaatteista ja nykyhuippujen harjoitusmenetelmistä. Lisäksi tarvitaan tietoa vammojen syntymekanismeista ja ehkäisystä sekä palautumisen maksimoimiseksi tehtävistä toimenpiteistä (ravinto, hieronta, jne.) Seuraavassa esimerkkinä 100 metrin juoksun lajiansalyysi. (Mero ym. 1987b.)

2.1 Lajin ominaispiirteet

Sadan metrin juoksu voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri vaiheeseen, jotka ovat kiihdytysvaihe, maksimaalisen nopeuden vaihe ja nopeuden vähenemisen vaihe. Kiihdytysvaiheeseen kuuluvat lähtö telineistä sekä itse kiihdytysjuoksu maksimaaliseen nopeuteen saakka. Olennaista telinelähdössä on nopea reagointi lähetyspistoolin ääneen, ja suuren telineistäirtoamisnopeuden saavuttaminen. Vaikka reaktioajalla ei olekaan havaittu merkittävää yhteyttä loppuaikaan voi se tiukassa kilpailussa ratkaista mitalit. (Mero ym. 1987b & 1992.) Kiihdytysvaihe maksiminopeuteen kestää juoksijasta riippuen yleensä 5-6 sekuntia, mutta joillakin juoksijoilla (esim. Carl Lewis) maksiminopeus on mitattu myöhemmässäkin vaiheessa. Maksiminopeuden vaihe kestää juoksijasta riippuen noin 1-2 sekuntia, jonka jälkeen nopeus alkaa hidastumaan johtuen lähinnä lihastason väsymisestä (Mero ym. 1987b). Nopeuden hidastuminen on huippupikajuoksijoilla pienempää johtuen ennenkaikkea sen pienemmästä osuudesta koko juoksumatkasta. Huippujuoksijahan saavuttaa maksiminopeuden huomattavasti myöhemmin (esim. 50-70 metrin kohdalla) kuin heikompi juoksija (esim. 20-30 metrin kohdalla), jolloin nopeuden hidastumiselle on yksinkertaisesti vähemmän aikaa. Esimerkki nopeuskäyrästä on esitetty kuvassa 1, jossa on mukana Asafa Powel'n maailmanennätysjuoksu ja Florence Griffith-Joynerin huippusuoritus lähelle maailmanennätystä.



KUVA 1. Asafa Powel'n ja Florence Griffith-Joynerin nopeuskäyrät.

Kuten huomataan, on nais- ja miesjuoksijan ero maksiminopeudessa noin yksi metri sekunnissa, ja molemmilla nopeuden hidastuminen on erittäin vähäistä, vain noin 1-2 %.

2.1.1 Biomekaniikka

Juoksunopeus muodostuu askelpituuden ja askeltiheyden tulona (Mero ym. 1992). Juoksunopeutta voidaan siis lisätä parantamalla joko askelpituutta, askeltiheyden säilyessä, tai nostamalla askeltiheyttä askelpituuden säilyessä tai parantamalla molempia yhtäaikaaisesti. Lisättäessä juoksunopeutta ihmiset käyttävät molempia keinoja eri suhteissa. Askelpituuden kasvattamisella on suurempi merkitys hitaammilla nopeuksilla ja askeltiheydellä suuremmilla nopeuksilla. (Luhtanen ym. 1978; Weyand ym. 2000.) Askeltiheys muodostuu lentoajan ja kontaktiajan määrittämänä. Askelpituus taas riippuu juoksijan nopeudesta irtoamishetkellä ja alastuloasennosta. Askelpituutta voi siis pidentää myös keinotekoisesti kurottamalla heilahtavalla jalalla mahdollisimman kauas painopisteen etupuolelle, mutta tämä ei ole nopeutta lisäävä menettelytapa. Päinvastoin tällöin aiheutuu suuria jarrutusvoimia ja askeltiheys sekä nopeus laskevat. Huippujuoksijoilla tämä välimatka painopisteen ja alastulopisteen

välillä on pienempi kuin hitaammilla. (Mann ym. 1984 & 1985.) Myös kontaktiaika on huippujuoksijoilla pienempi, joten heidän täytyy tuottaa suurempia voimia lyhyemmässä ajassa kuin hitaammat juoksijat, jotta muodostuisi riittävä impulssi juoksijan lähettämiseksi takaisin lentoradalleen. Toisaalta tämä tarkoittaa myös, että jalan heilahdusaika on lähes sama nopean ja hitaan juoksijan välillä ja ero askeltiheydessä muodostuu lähes ainoastaan eroissa kontaktiajoissa. (Weyand ym. 2000.)

Pikajuoksun lähdössä tärkeitä tekijöitä ovat lähtöasento, reaktioaika ja voimantuotto telineissä. Kokonaisreaktioaika lähetyspistoolin äänimerkistä telineisiin tuotetun yli 10 % poikkeavan horisontaalivoiman alkuun voidaan jakaa pre-motoriseen ja motoriseen aikaan. Pre-motorinen aika tarkoittaa viivettä havaitusta lähtösignaalista EMG-aktiivisuuden alkuun, ja motorinen aika EMG-aktiivisuuden ja voimantuoton välistä aikaeroa. (Mero & Komi 1990.) Ihmisjuoksijat näyttäisivät pystyvän tuottamaan lähes täysin kiihdyttäviä voimia vain ensimmäisen yhden tai kahden askeleen aikana (Cavagna ym. 1971) nojaamalla vahvasti eteenpäin, jotta painopiste olisi linjassa resultanttireaktiovoimavektorin kanssa (Harland & Steele 1997). Kiihdytyksen alkuvaiheessa tarvitaan lihasten supistuvien osien suurta tehon tuottoa massan kiihdyttämiseksi lähinnä horisontaalisesti. Tähän tarvittava mekaaninen lihastyö on erittäin epätaloudellista verrattuna tasaisen nopeuden vaiheeseen, jossa pystytään hyödyntämään elastista energiantuottoa huomattavasti paremmin lihasten toimiessa lähes isometrisinä voimantuottajina painovoimaa vastaan. (Roberts ym. 1997 & 2002.) Tähän toimintatapaan viittaisivat myös lihasten voima-nopeus-ominaisuudet, eli isometrisessä tilanteessa voimantuotto on suurempaa ja taloudellisempaa kuin konsentrisessa. Jousi-massa-mallin mukaan tällöin isometrisesti tuotettu supistuvien osien työ välittyy maahan jousien eli mm. lihasten elastisten komponenttien välityksellä. (Enoka 2002.)

2.1.2 Fysiologia

100 metrin juoksussa vallitsevat energiantuottojärjestelmät ovat kreatiinifosfaatti ja anaerobinen glykolyysi, joiden kesken tehtävä jakautuu puoliksi (Newsholme ym.

1992). Maksimaalisessa pikajuoksussa kreatiinifosfaattivarastot tyhjenevät 5-7 sekunnissa, jonka jälkeen glykolyyttinen energiantuotto vallitsee ainakin 40 sekuntiin asti. Huippupikajuoksijoilta on mitattu yli $10 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ veren laktaattikonsentraatioita maaliintulon jälkeen. (Mero ym. 1987a.) Harjoittelun ja ravinnon avulla kreatiinifosfaattivarastoja voidaan kasvattaa juoksulle spesifisissä lihaksissa, ja näin parantaa suorituskkyä (Mero ym. 1987b).

Pikajuoksun kontaktivaiheen voimantuotossa on eduksi lihassolujakauma, jossa nopeita lihassoluja on mahdollisimman paljon. Nopeiden lihassolujen osuuden onkin havaittu korreloivan hyvin maksimaalisen juoksunopeuden kanssa. (Mero ym. 1987b.) On myös havaittu, että nopeammilla pikajuoksijoilla lihassolujen pituus on suurempi kuin hitaammilla (Kumagai ym. 2000). Lihaksen kyvyn varastoida ja vapauttaa elastista energiaa on osoitettu olevan luurankolihasen kehitettävissä oleva ominaisuus, ja se on vahvasti yhteydessä titiini-nimiseen proteiiniin, jonka jäykkyys näyttäisi mukautuvan harjoittelun vaatimuksiin (Lindstedt 2002).

2.1.3 Psykologia

Urheilijoilta vaaditaan monia psykologisia ominaisuuksia huippusuoritukseen pääsemiseksi, mutta yhtä tiettyä ihannetyyppiä ei luultavasti voida määritellä. Pikajuoksijat ovat kuitenkin yleensä luonteeltaan temperamenttisia, räjähtäviä ja intensiivisiä (Francis 1997). Huipulle pääsemiseksi vaaditaan aina mm. hyvää keskittymiskykyä, pitkäjänteisyyttä, itseluottamusta, rohkeutta ja rentoutumiskykyä (Mero ym. 2004).

2.2 Urheilija-analyysi

Antropometrialtaan huippupikajuoksijat eroavat toisistaan niin pituudeltaan kuin painoltaan. Ei ole olemassa yhtä ihanteellista yhdistelmää, mutta näyttäisi siltä, että todella lyhyet tai todella pitkät ihmiset eivät valikoidu pikajuoksijoiksi. Mies huippusprintterin keskimääräinen pituus on $1,80 \pm 0,06 \text{ m}$, paino $77,0 \pm 6,6 \text{ kg}$ ja kehon

massaindeksi $23,7 \pm 1,5$. Vastaavasti naissprintterit ovat pituudeltaan $1,68 \pm 0,07$ m, painoltaan $58,1 \pm 5,2$ kg ja kehon massaindeksiltään $20,4 \pm 1,4$. (Uth 2005.) Suuri vaihteluväli kehon pituudessa (jopa 20 cm) alle 10 sekunnin 100 m:n juoksijoilla, ja se että pikajuoksijoilla on huomattavasti suurempi askelpituus saman pituisiin verrokkeihin nähden, kertoo siitä, että pitkiin askeliin ei välttämättä tarvita pitkiä jalkoja. Nopeaan juoksuun tarvittavat suuret askelpituudet voidaan saada aikaan myös lisäämällä tuotettuja tukivoimia. (Uth 2005; Weyand ym. 2000 & 2005.) Pikajuoksijat ovat yleensä lihaksikkaita, kun taas kestävyysjuoksijat kevytrakenteisempia. Ero tarvittavassa lihasmassassa selittyy suoraan kilpailumatkan nopeuden voimantuotolle asettamista vaatimuksista. Vastikään tehdyssä tutkimuksessa löytyi suora yhteys massan, pituuden ja lajinomaisten tukivoimavaatimusten välillä [kehon massa (kg) = kehon massa suhteutettu tukivoima \cdot pituus² (m) \cdot vakio D ($10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), N=16, R²=0.97] (Weyand ym. 2005). Eli mitä lyhyempi juoksumatka sitä suurempikokoiset juoksijat menestyvät. Toisaalta juoksussa tehdään pitkälti työtä painovoimaa vastaan, jolloin turhan massan, erityisesti rasvamassan, osuus tulisi minimoida. Pikajuoksijat ovatkin yleensä hyvin rasvattomia.

Huippupikajuoksijan suorituskykymuuttujista tärkeimpiä ovat lajinomaiset suoritukset eli kiihdytysnopeus ja maksiminopeus. Kiihdytysnopeutta mitataan yleensä 30 metrin matkana telineistä. Maksiminopeuden mittaaminen tapahtuu lentävällä lähdöllä esimerkiksi 10 metrin matkalla, jota mitataan myös paljon kilpailutilanteista tehdyissä analyyseissä. Huippujuoksijoilla 30 metriä telineistä taittuu alle 3,80/4,20 sekunnin (miehet/naiset) ja lentävä 10 metriä alle 0,85/0,95 sekunnin. Nopein kilpailussa mitattu 10 metrin segmentti on ollut 0,81 sekuntia eli nopeutena $12,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Tarvittavista voimaominaisuuksista saa kuvan esimerkiksi taulukon 1 antamista arvoista Ben Johnsonille ja Angela Taylorille vuodelta 1988. Suurimmat erot naisurheilijoihin näkyvät ylävartalon voimatasoissa. Sen sijaan jalkojen voima suhteutettuna kehon massaan ei jää kauas miesten vastaavasta. (Francis 1997.) Vastaavasti Allyson Felix on nostanut huomattavan määrän rautaa hennosta rakenteestaan huolimatta (Ross 2005).

TAULUKKO 1. Ben Johnsonin, Angela Taylorin ja Allyson Felixin voima-arvoja. Suluissa on mainittu urheilijan massa. (Francis & Coplon 1991; Ross 2005).

Testi	B.J. (79kg)	A.T. (62kg)	A.F. (56kg)
Kyykky (reidet vaakatasoon)	2 x 6 x 272,5kg	2 x 6 x 205kg	
Penkkipunnerrus	2 x 204kg	2 x 102kg	
Maastanosto			1 x 135kg

2.3 Harjoitteluanalyysi

Ei ole olemassa yhtä oikeaa keinoa kehittää juoksunopeutta. Jokaisella valmentajalla on oma näkemys lajin vaatimuksista ja sen mukainen lähestymistapa. Kuitenkin huippujen harjoittelussa on havaittavissa yhteneväisyyksiä, joita tarkastelemalla voidaan vetää tiettyjä johtopäätöksiä. Tärkeimpänä asiana nousee esiin harjoittelun intensiteetti eli laatu, jonka täytyy olla korkea ympäri vuoden, jotta kehitys jatkuisi kaudesta toiseen. Enää ei ole varaa pitää syksyllä parin kuukauden taukoa nopeusharjoittelusta ja tehdä vain pitkäkestoista lenkkeilyä. Adaptaatio harjoitukseen on spesifistä – jos tekee pitkäkestoista lenkkeilyä, niin kehittyy hitaaksi mutta kestäväksi. Toinen merkittävä tekijä ammattiurheilijoilla on harjoittelun riski-hyöty-suhde. Harjoitusmenetelmät tulee valita aina tämä mielessä, eli joskus vanha temppu on parempi kuin pussillinen uusia. Kolmas tekijä huipulle noustaessa on harjoitusmäärä, joka kasvaa suhteessa suorituskyykyyn tietylle tasolle asti, mutta jossain vaiheessa kääntyy laskuun intensiteetin jatkuvan nostamisen mahdollistamiseksi. Ammattiurheilija harjoittelee olosuhteista riippuen noin 4-6 tuntia päivässä, pitäen yhden lepopäivän viikossa. (Francis 2003a & 2004).

Pikajuoksijan tärkein harjoite on pikajuoksu, koska se on ainut lajinomainen harjoite. Juoksunopeuden tulee olla noin haarukassa 95-100 %, jotta nopeus kehittyisi tehokkaasti ja harjoitus olisi lajin kannalta spesifistä. Ben Johnsonin vuosimäärät nopeusharjoittelussa liikkuvat noin 60 kilometrin paikkeilla, harjoitusta kohden keskimäärin 600 metriä. Keskimääräinen tehoalue 75-95 % ei kehitä nopeutta, mutta on toisaalta elimistölle rasittavaa ja vaatii suhteellisen pitkän palautumisajan. Monesti nopeuskestävyyttä harjoitellaan juuri tällä tehoalueella, mutta onko hyötyä kyetä ylläpitämään 85 %:n nopeutta kun kilpailusuorituksessa vaaditaan 100 %:n nopeuden

ylläpitoa? Tämän vuoksi keskimääräistä tehoaluetta olisi syytä välttää puhtaan sprintterin harjoittelussa. Koska nopeusharjoittelusta palautuminen kestää yleensä vähintään 48 tuntia, sopii viikon sisälle korkeintaan kolme kovatehoista harjoitusta, joiden väliin tulee sijoittaa kevyt, alle 75 % intensiteetillä toteutettu, palauttava harjoitus. Alle 75 % nopeudella tehdyt määräintervallit soveltuvat tähän tarkoitukseen. Huippusprintterillä kevyttä harjoittelua tehdäänkin määrällisesti enemmän kuin nopeusharjoittelua, jopa 75 % kokonaisharjoitteluajasta. (Francis 1997.)

Tyypillinen 10 päivää ennen kauden pääkilpailua tehty kova pääharjoitus sisältää seuraavat juoksut maksimaalisella nopeudella: 4 x 30 m telineistä, toistopalautus 7 min ja sarjapalautus 15 min; 1 x 80 m pystylähdöllä, palautus 20 min; 1 x 100 m, palautus 25 min; 1 x 120 m, palautus 35 min ja 1 x 150 m. Lopuksi erittäin lyhyt ja terävä maksimivoimaharjoitus pääliikkeillä (esim. kyykky ja penkkipunnerrus). Koska juoksujen intensiteetti on maksimaalinen vaativat ne erittäin pitkät palautusajat laadun säilyttämiseksi huipputasolla. Juniorijuoksijalle riittäisivät myös huomattavasti lyhyemmät palautukset. (Francis & Coplon 1991.)

2.4 Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa

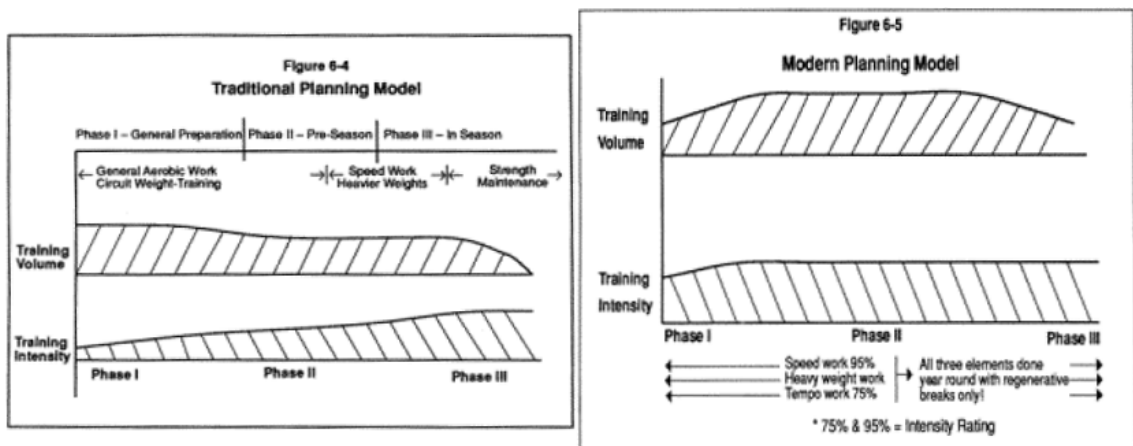
Pikajuoksun taso on ollut Suomessa heikkoa johtuen monesta tekijästä. Lahjakkuuksia on vaikea löytää näin pienestä maasta, ja harjoitusolosuhteet ovat talvisin vaihtelevia. Viime vuosien paras menestys lienee ollut Markus Pöyhösen EM-kisojen neljäs sija 100 metrillä vuonna 2002 ajalla 10.31 s. Suomen ennätys 10.21 s on Tommi Hartosen nimissä, ja vertailun vuoksi mainittakoon tämän vuoden 20. parhaan juoksijan aika maailmassa 10.11 s. Naisten puolella menestys on ollut vielä heikompa monista juniorilupauksista huolimatta. 1990-luvun alussa mm. Sisko Hanhijoki selviytyi jopa semifinaalivaiheeseen olympialaisissa, mutta sen jälkeen ei arvokisoissa olla taidettu päästä alkueriä pidemmälle. Suomen ennätys 11.13 s on Helinä Marjamaan nimissä vuodelta 1983, ja sillä olisi sijoitettu tänäkin vuonna maailmassa jaetulle sijalle 18. (Tilastopaja Oy 2006.)

Valmennusjärjestelmä perustuu Suomessa pitkälti seuratoimintaan, ja ympäri Suomea perustettuihin urheiluakatemioiden, jotka tarjoavat opiskeleville urheilijoille harjoittelumahdollisuuksia. Harjoittelu tapahtuu siis yleensä opiskelun tai työnteon ohessa koska vain kansainvälisesti menestyvät saavat tukea harjoitteluunsa siinä mitassa, että ammattilaisuus on mahdollista. Pitkästä talvesta johtuen erityisesti pikajuoksijoiden pitäisi pystyä harjoittelemaan etelän leireillä useammin, jotta huipputuloksiin voitaisiin päästä. Jo auringon valon vähäinen määrä voi heikentää adaptaatiota, kylmän ilman haittavaikutuksista puhumattakaan.

3 HARJOITTELUN OHJELMOINTI

3.1 Vuosisuunnitelma (makrosykli)

Kuvassa 2 on esitetty modernin ohjelmointimallin (oikealla) määrän ja intensiteetin muutoksia harjoituskauden aikana verrattuna perinteiseen malliin (vasemmalla). Perinteisessä mallissa harjoittelu aloitetaan määrällisesti kovalla, mutta teholtaan erittäin matalalla harjoittelulla, ja pääkilpailuja kohti edettäessä nostetaan tehoa suhteellisen lineaarisesti samalla kun määrä laskee. Modernissa mallissa tehoharjoittelu on ympärivuotista, ja vain harjoituskomponenttien suhteelliset osuudet muuttuvat harjoituskauden kuluessa. (Francis 1997.)



KUVA 2. Perinteinen ja moderni vuosisuunnitelmamalli (Francis 1997).

Näin menettelemällä vältetään suurilta nopeusominaisuuksien heikentymiseltä syksyn harjoituskaudella ja mahdollistetaan suuri tehoalueella 95-100 % tehdyn nopeusharjoittelun vuosimäärä. Malli on rajusti yksinkertaistettu, joten pienet aaltoilut harjoitusmäärissä ja tehoissa eivät ole näkyvillä. Harjoitusvuosi kannattaa suunnitella kaksi- tai jopa kolmihuippuiseksi. Ensimmäinen jakso on hallikauteen valmistava, toinen alkukesän kilpailuihin (arvokilpailujen karsinnat) ja kolmas loppukesän pääkilpailuihin valmistava jakso. Tällöin jokaisella jaksolla on myös omat harjoittelun painopistealueet (Taulukko 2).

TAULUKKO 2. Eri harjoitusjaksojen painopistealueet huippujuoksijalla (Francis 1997).

	Jakso 1	Jakso 2	Jakso 3
Nopeuspainotus	0-60m	30-120m	60-200m
Voiman hankinta	6%	3%	0-1%
Päätavoite	Kiihdytysnopeus	Maksiminopeus	Nopeuskestävyys

Nopeusharjoittelu perustuu siis ns. short-to-long periaatteeseen. Tämä tarkoittaa, että harjoittelu aloitetaan kiihdytysnopeuden kehittämällä (0-30 m), ja kun kiihdytysnopeus on riittävällä tasolla voidaan siirtyä tekemään laadukkaita pidempiä vetoja. Kiihdytysnopeus edeltää maksiminopeutta, ja maksiminopeus nopeuskestävyyttä, koska nopeuskestävyys on spesifinen juoksunopeudelle. Voimanhankinta keskittyy ensimmäiseen jaksoon, koska se soveltuu hyvin kiihdytysnopeuspainotuksen kanssa yhteen. (Francis 1997, 2003a, 2003b & 2004.)

3.2 Harjoittelun jaksotus (mesosykliit)

Pikajuoksijalla harjoittelu voidaan jakaa neljään eri mesosykliin, joiden englanninkieliset termit ovat general preparation phase (GPP, perusharjoittelukausi), specific preparation phase (SPP, kilpailuun valmistava kausi), competition phase (kilpailukausi) ja transition phase (ylimenokausi). Mesosyklien pituuksien suhteet vaihtelevat mm. urheilijan tasosta ja harjoitusjaksosta riippuen. Suunnittelu tehdään aina laskemalla kilpailupäivämäärästä taaksepäin. Käytettävissä oleva aika jaetaan sitten mesosyklien kesken ottaen huomioon urheilijan tarpeet. (Francis 1997.)

3.2.1 General Physical Preparation (GPP)

Tämän harjoitusjakson suomenkielisenä vastineena käytän perusharjoittelukautta koska huippupikajuoksijan harjoittelussa nopeuden harjoittaminen aloitetaan heti syksyllä. Perinteisesti peruskuntokausi on tarkoittanut aerobisen kapasiteetin harjoittamisen kautta. Tavoitteena perusharjoittelukaudella on totuttaa tuki- ja liikuntaelimistö takaisin harjoitteluun ylimenokauden jälkeen, kehittää perusvoima- ja/tai

maksimivoimaominaisuuksia, joissakin tapauksissa lisätä lihasmassaa, lisätä työkapasiteettia ja aloittaa nopeusharjoittelu kiihdytysnopeuden (0-40 m) kehittämiseksi. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää, mahdollisuuksien mukaan, ylämäkiharjoittelua tai radalla vastusvetoa alle 30 metrin matkoilla. Submaksimaalinen nopeusharjoittelu ja alaktinen nopeuskestävyysarjoittelu voidaan aloittaa myös jo ensimmäisten viikkojen aikana harjoittelun alkamisesta. Jakson kesto riippuu pitkälti urheilijan tasosta ja harjoitustaustasta; aloittelija tarvitsee yleensä 8-10 viikkoa, keskitason juoksija 6-7 viikkoa ja huippusprintteri ehkä 3-5 viikkoa. (Francis 2003a.)

3.2.2 Specific Physical Preparation (SPP)

Tähän harjoitusjaksoon sisältyvät voimakauden ja kilpailuun valmistavan kauden sisällöt sovellettuina. Tavoitteena on kehittää ensin painotetusti juoksijan maksimivoimaominaisuuksia nopeusharjoittelun tapahtuessa lähinnä submaksimaalisilla (95-99%) nopeuksilla. Voimajakson jälkeen nousevat nopeusharjoittelun tehot huippuunsa ja lisäämällä myös erilaisten hyppyharjoitteiden sekä räjähtävien kuulan- ja kuntosalloheittojen määrää saavutetaan valmiudet kilpailukauden lajisuorituksiin. Jakson kokonaispituus vaihtelee sen mukaan paljonko aikaa on käytettävissä ennen kilpailujen alkamista tai pääkilpailua. Keskimäärin ennen hallikautta oleva jakso on kestoltaan 12 viikkoa, josta voimakauden pituus on 7 viikkoa (rytmillä 3 kovaa, 1 palauttava). Voimajaksolla voidaan harjoitusvaikutusten tehostamiseksi käyttää apuna normaalien levytankoliikkeiden lisäksi myös sähköstimulaatiota, jonka on todettu oleva tehokas apu nopeiden lihassolujen voiman lisäämisessä. (Francis 1997; Zatsiorsky 1995.)

3.2.3 Kilpailukausi

Kilpailukauden harjoittelulla pyritään ylläpitämään hankitut voimatasot sekä virittämään maksimaalinen nopeuskestävyys huippuunsa juuri oikealla hetkellä. Tähän päästään käyttämällä ns. herkistelyä (engl. taper) ennen pääkilpailuja. Huippujuoksijalla herkistelyjakso on kymmenen päivän mittainen kun taas heikompi juoksija saa paremman hyödyn lyhyemmästä, 5-7 päivän herkistelystä. Käytännössä herkistely

tarkoittaa viimeisen maksimaalisen harjoituksen tekemistä kymmenen päivää ennen kilpailua, jonka jälkeen vireys- ja palautumistilaa viritetään huippuunsa submaksimaalisilla harjoituksilla. Ylläpitävä voimaharjoittelu tarkoittaa kilpailukaudella 2-3 harjoitusta viikossa. Määrät ovat pieniä, mutta kuormat suuria stimuluksen aikaansaamiseksi. Ylävartaloliikkeitä, kuten penkkipunnerrusta, voidaan käyttää lähempänä kilpailuja hermostollisen stimuluksen aikaansaamiseksi ilman, että juoksulle spesifiset lihakset rasittuisivat. (Francis 1997.)

3.2.4 Ylimenokausi

Ylimenokausi tai lepokausi sijoittuu heti kilpailukausien jälkeen, ja sen tarkoituksena on palauttaa urheilijan elimistö kovan rasituksen jälkeen, jotta uusia harjoitusärsykeitä pystyttäisiin taas ottamaan vastaan. Kestoltaan ylimenokausi voi olla hallikauden ja kevään mahdollisen kilpailukauden jälkeen 10-14 päivää, josta jopa 5-7 päivää täyttä lepoa. Syksyllä pääkilpailukauden jälkeen on yleensä hieman pidempi, 2-4 viikkoa kestävä ylimenokausi, mutta jos mennään yli kahden viikon mittaisiin jaksoihin on syytä tehdä ainakin 1-2 voimaa ja nopeutta ylläpitävää harjoitusta viikossa. Ylimenokaudella on erityisen tärkeää käyttää palautumismenetelmiä ja huoltaa lihaksia myös aktiivisesti palautumisen maksimoimiseksi. (Francis 1997.)

3.3 Harjoittelun rytmitys (mikrosykli)

Harjoittelun rytmittämisellä mikrosyklin, yleensä 7-14 päivää, sisällä pyritään palautumisen maksimointiin, ja sitä kautta laadukkaaseen ja kehittävään harjoitteluun. Taulukossa 3 on lueteltu tyypilliset palautumisajat voimaharjoittelusta, mutta se soveltuu ohjenuorana myös pikajuoksijalle. Maksiminopeutta kehittävät harjoitukset ovat kuormittavuudeltaan suuria, joissakin tapauksissa erittäin suuria (maailman parhaat sprintterit), jolloin palautumisajat tulee suunnitella sen mukaisesti. Voimaharjoittelu kannattaakin sijoittaa samalle päivälle nopeusharjoittelun kanssa, jolloin kevyellä välipäivällä varmistetaan hyvä palautuminen seuraavaa nopeusharjoitusta varten. (Bompa 1999; Francis 1997.)

TAULUKKO 3. Voimaharjoituksen kuormittavuuden vaikutus palautumisaikaan (Zatsiorsky 1995).

Harjoituksen kuormittavuus	Palautumisaika (h)
Erittäin suuri	>72
Suuri	48-72
Merkittävä	24-48
Keskimääräinen	12-24
Matala	<12

Palautumisajat huomioiden yleinen viikkorunko voi sisältää kolme rasittavaa harjoitusta, kolme matalan intensiteetin harjoitusta ja yhden lepopäivän. Rasittavat harjoitukset sisältävät nopeusharjoittelun, hyppyharjoittelun, räjähtävät kuulan ja kuntopallon heitot sekä voimaharjoittelun. Matalan intensiteetin harjoitukset voivat sisältää liikkuvuusharjoittelua, määräintervalleja, kevyitä kuntopallon heittoja ja muita lihaskuntoliikkeitä. (Francis 1997.)

3.4 Esimerkkiurheilija

Esimerkkiurheilijana toimikoon 18-vuotias naisurheilija, ja hänen harjoittelunsa. Ohjelmoitua harjoittelua on takana jo noin viisi vuotta, josta pikajuoksuharjoittelua vain kolme vuotta. Urheilijan kilpailulajit ovat keihäänheitto ja pikajuoksu. Ennätykset ja niiden kehittyminen löytyvät taulukosta 4.

TAULUKKO 4. Tuloskehitys esimerkkiurheilijalla vuosilta 2000-2006.

ikä	60m	100m	200m	keihäs (400g)	keihäs (600g)
12				30,90	
13				34,55	
14		13,70		42,99	
15		13,29		46,26	
16	8,12	12,73			45,83
17	7,81	12,38			44,77
18	7,79	12,63	25,51		50,78

Tuloskehityksen taustoista lyhyesti mainittuna viimeisen kevään harjoituskauden pilasi pikajuoksun osalta liikenneonnettomuus. Lisäksi urheilijan päälajiksi on muotoutunut keihäänheitto siihen suurempien lahjojen esille tulon johdosta, mutta pikajuoksu on

edelleen harjoittelun yksi kulmakivi, ja varsinkin hallimatkoilla myös oman ikäluokan SM-mitalit ovat tavoitteena. Tämän vuoksi myös harjoitusesimerkit tulevat olemaan hallikauteen valmistavalta ja itse hallikilpailukaudelta.

Ominaisuusmittareista mainittakoon rinnalleveto 75 kg, maastanosto 112,5 kg, penkkipunnerrus 75 kg, 30 metriä pystylähdöllä 4,06 s, lentävä 30 metriä 3,38 s, vauhditon 5-loikka 13,65 m ja 3 kg kuula p.y.t. 15,80 m.

3.4.1 Vuosisuunnitelma

Taulukossa 5 on esitetty esimerkkiurheilijan vuosisuunnitelmarunko eri kausien harjoituspainotuksineen. Hallikauden pääkilpailu on oman ikäluokan SM-kisat pikamatkoilla ja kesällä tavoitteena on lunastaa 19-vuotiaiden EM-kisapaikka keihäänheitossa, jonka jälkeen loppukesästä myös juosta oman ikäluokan SM-kisoissa.

TAULUKKO 5. Vuosisuunnitelmarunko 2006-2007.

	loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys
kilpailu	SM						kars. EM19 SM PM19					
kausi	1			2			3					
meso	GPP	SPP	KK	GPP	SPP	KK	SPP	KK	SPP	KK		
kesto	6	12	6	4	10	8	3	3-4				
rytmi	3:1	3:1	2:1	1:1	3:1	3:1	2:1	1:1	2:1	1:1		
harj.pv/vko	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
harj.kerrat/vko	6	6	6	6	6	6	6	6	6-8	6-8		
Harjoituspainotukset:												
Nopeus	—————			—————			—————			—————		
Alak.nop.kest.	—————			—————			—————			—————		
La.nop.kest.	—————			—————			—————			—————		
Määräintervallit	—————			—————			—————			—————		
Maksimivoima	—————			—————			—————			—————		
Hypyt ja kuula	—————			—————			—————			—————		
Lihaskunto	—————			—————			—————			—————		
Heittotekniikka	—————			—————			—————			—————		

Harjoittelu tapahtuu käytännössä kerran päivässä, kuutena päivänä viikossa kouluaikana, mutta kesällä harjoittelua voidaan jakaa tarvittaessa kahteen erilliseen harjoitukseen päivän sisällä. Ylimenokausi ensimmäisen ja toisen harjoituskauden välillä on sisällytetty GPP-jakson alkuun, keston ollessa 5-7 päivää.

3.4.2 Harjoituskauden esimerkki

Esimerkkiviikko sijoittuu ensimmäisen voimajakson jälkeen, joulukuun puolivälin paikkeille. Tässä vaiheessa maksimivoimaa tehdään lähinnä ylläpitävänä tai jopa vielä hiukan kehittävänä johtuen urheilijan nuoresta iästä. Pääpaino on kuitenkin nopeuden maksimoinnilla palautumistilan parantuessa voimaharjoittelun määrän laskiessa huomattavasti. Seuraavaksi on esitetty päiväkohtainen ohjelma, johon ei ole merkitty päivittäistä lihastasapainoharjoittelua.

Maanantai: telinelähdöt, nopeus (aLa nk 95%), loikat/hyppelyt, räjähtävät kuulan heitot

Tiistai: kuntopiiri ja/tai määräintervallit (yht. 1200 m)

Keskiviikko: heittotekniikka, voima (pääliikkeet 2-3 x 1-5 x 85-100 %)

Torstai: kuntopiiri ja/tai määräintervallit (yht. 1200 m)

Perjantai: lepo

Lauantai: lähdöt, nopeus (lentävät 100%), loikat/hyppelyt, voima, hieronta

Sunnuntai: kuntopiiri ja/tai määräintervallit (yht. 1200 m)

Esimerkkivuorokautena käydään läpi lauantai, joka alkaa normaalisti herätyksellä viimeistään klo 9, jolloin syödään aamupala. Aamupalan jälkeen tehdään lyhyt lihastasapainoharjoitus, ja lounas syödään noin klo 11:30. Tämän jälkeen urheilija suuntaa hallille tekemään harjoitusta klo 14. Seuraavassa on esitetty harjoituksen rakenne.

Alkuverryttely (30-40 min, sis. hölkkää, hyppelyitä, aktiivisia venytyksiä, aukaisuja)

Lähdöt 4 x 30m telineistä /5 min/8 min (toistopalautus/sarjapalautus)

Lentävät 2 x 4 x 20m (30m kiihdytys) /5-8 min/10-15 min

Hyppelyt: 3 x vauhditon pituus ja 5-6 x vauhditon 5-loikka /1-2min/5-8min

Voimaosio: rinnalleveto, kyykky ja penkki-punnerrus 2-3 x 2-3 x 85-95% /3-5min

Harjoituksen aikana nautitaan vettä ja proteiini-hiilihydraatti-juomaa, ja heti harjoituksen jälkeen, n. klo 17, käydään palautumiskeskuksessa ottamassa kylmäkuuma-hoitoa kylmävesialtaan ja saunan muodossa. Kiinteä ateria nautitaan viimeistään klo 18. Illalla noin klo 19-20 on kevyt hieronta jaloille ja alaselän lihaksille lihasjännitysten laukaisemiseksi ja klo 20 iltapala, jonka lisäksi tarvittaessa vielä klo 22 toinen pieni iltapala. Nukkumaan mennään toivottavasti heti tämän jälkeen.

3.4.3 Kilpailukauden esimerkki

Kilpailukauden esimerkiviikko on 19-vuotiaiden SM-kisoja edeltävä viikko hallikaudelta (helmikuu). Lisäksi kilpailun jälkeiset 3 vuorokautta ovat mukana tarkastelussa.

Maanantai: kuntopiiri ja/tai määräintervallit (yht. 1000 m), hieronta

Tiistai: lähdöt, nopeus (esim. 2-3 x 60m 98%), voima (ylä- ja alavartalo)

Keskiviikko: kuntopiiri ja/tai määräintervallit (yht. 1000 m), hieronta

Torstai: lähdöt, nopeus (esim. 2 x 50m 95%), voima (vain ylävartalo)

Perjantai: hieronta (ravistelu)

Lauantai: SM-kisat (60m ae. klo 11, ve. klo 13 ja lk. klo 15), hieronta (ravistelu)

Sunnuntai: SM-kisat (200m ae. klo 11 ja lk. klo 14)

Maanantai: lepo/verryttely

Tiistai: kuntopiiri + lyhyt heittotekniikkaosio

Keskiviikko: hieronta

Kilpailupäivänä herätys normaalin rytmin mukaisesti klo 7 ja normaali aamupala, jonka jälkeen noin klo 8 ensimmäinen herättelylenkki (10-15 min) ja matkustus kilpailupaikalle klo 9. Jos urheilijan maha kestää niin tässä välissä voi juoda proteiini-hiilihydraattijuomaa. Verryttely kisaa varten alkaa viimeistään tuntia ennen starttia koska calling on puoli tuntia ennen ensimmäisen alkuerän lähtöä. Koska alkuerissä

riittää vielä submaksimaalinen suoritus ei verryttelyssä tarvita paljon aukaisuvetoja vaan alku- ja välierät toimivat valmistavana loppukilpailua varten. Pääpaino on yleisverryttelyssä ja ennen starttia tehdään muutama terävä lähtö telineistä, kuitenkin siten että palautumisaikaa jää vähintään 5-8 minuuttia kreatiinifosfaattivarastojen palautumiseen. Heti alkuerän jälkeen, n. klo 11:30, juodaan lisää proteiinihiilihydraattijuomaa ja ehkä jotain pientä kiinteää ruokaa kuten hedelmää joko kuivattuna tai tuoreena. Vaatetusta tulee olla riittävästi, jotta suurin osa verryttelyn vaikutuksista säilyy, ja lisäksi kevyellä ravisteluhieronnalla voidaan vaikuttaa tähän sekä lihasten rentousasteeseen. Noin klo 12 alkaa verryttely välieriä varten, mutta nyt yleisverryttelyyn ei käytetä yhtä paljon aikaa vaan keskitytään lähinnä virittämään hermostoa terävillä hyppelyillä ja aukaisuvedoilla. Määrät ovat pieniä, jotta energiaa säästyy itse kilpailuun. Sama kaava toistetaan vielä finaaliin, joka on klo 15. Finaalin jälkeen loppuverryttely hölkäten 10-15 minuuttia ja kiinteä ateria viimeistään klo 16. Iltapalat noin klo 19 ja 21. Palauttava ja rentouttava hieronta tehdään illalla ennen nukkumaan menoa. Koska hallikilpailukausi päättyy tähän kilpailuun on seuraavat 5-7 päivää varattu palautumista varten, ja harjoittelua tehdään vain tässä tarkoituksessa.

3.5 Testiseuranta

Pikajuoksijoiden tärkeimmät testit ovat tietenkin lajin kannalta oleelliset kiihdytys- ja maksiminopeuden testit sekä nopeuskestävyyden testit. Yleisimmät kiihdytysnopeuden testit ovat 30 metriä telineistä tai pystylähdöllä kennon takaa. Jälkimmäisessä ei reaktioajalla ja telineistälähtönopeudella ole vaikutusta, joten se ei ole yhtä lajinomainen. Maksiminopeuden testinä on järkevää käyttää lentävää 20 metrin juoksua sillä yleensä ihminen ei pysty ylläpitämään maksiminopeutta tätä pidempään. Nopeuskestävyyttä seurataan esimerkiksi 80, 100, 120, 150 ja 200 metrin harjoitusajoilla. Nämä testit on helppo suorittaa harjoitusten yhteydessä, eivätkä ne vaadi kovin suuria investointeja laitteistoihin.

Räjähtävää voimantuottoa voidaan seurata erilaisilla loikka- ja hyppytesteillä sekä kuulan heitoilla, joita on syytä mitata viikottain harjoitusten yhteydessä. Lisäksi on kehitetty monia laboratoriotestejä, joiden suorittamiseksi tarvitaan esimerkiksi

voimalevy tai levytangon nopeuden mittaava laite. Niitä voidaan käyttää korkeintaan muutaman kerran vuodessa antamaan tarkempaa tietoa suorituskyvyn kehittymisestä.

Maksimivoimalla on pikajuoksussa suuri merkitys, joten sen testaamista on syytä tehdä säännöllisesti. Helpoiten se onnistuu pääliikkeiden ykkös-, kakkos- tai kolmosmaksimien tekemisellä. Yleisimmät käytössä olevat liikkeet ovat kyykky (reidet vaakatasoon), raaka rinnalleveto ja penkkipunnerrus. Jonkin verran käytetään myös teknisempiä liikkeitä kuten tempausta, mutta ne kertovat jo enemmän teknisestä osaamisesta ja räjähtävästä voimantuotosta kuin maksimivoimasta.

3.6 Palautuminen ja vammojen ehkäisy

Palautumisen ja vammojen ehkäisyn ehkäpä tärkein tekijä on itse harjoitusohjelma. Jos harjoitellaan liikaa suhteessa yksilölliseen palautumiskykyyn ja käytettävissä oleviin palautumismenetelmiin, niin elimistö yksinkertaisesti ilmoittaa työsuhteen irti ylikunnon tai vamman muodossa. (Francis & Coplon 1991.) Puhuttaessa esimerkiksi Itä-Eurooppalaisten urheilijoiden suuresta menestyksestä, keskitytään yleensä pelkästään harjoitusohjelman tarkasteluun unohtaen tarkastella kokonaisuutta. Avain menestykseen voikin olla heidän kyvyssään regeneroida organismin voimavarat ja palautua kovasta harjoittelusta. Harjoittelu aiheuttaa aina väsymistä, mutta sen astemäärää seuraamukset. Ensimmäinen maratonin juossut maksoin tästä hengellään. (Matuszewski 1985a.) Adaptaation aikaansaamiseksi tarvitaan sekä riittäviä työjaksoja että palautumisjaksoja ja -menetelmiä sopivassa suhteessa. Vaikka väsymystä ja sen syitä on tutkittu paljon, ei sen täsmällisiä mekanismeja tunneta tarkasti. Väsymys voidaan kuitenkin jakaa kahteen päätyyppiin: neuromuskulaariseen ja metaboliseen. (Bompa 1999.)

Palautumisesta puhuttaessa regeneraatiolla tarkoitetaan jonkin, joka on kulutettu vähiin, palauttamista tai normalisoimista. Urheilussa regeneraatiolla tarkoitetaan väsymyksen vaikutusten voittamista ja kehon energian palauttamista aikaisempaan täyteen potentiaaliinsa. Huipputasoon saavuttamiseksi vaadittu tehollisesti ja määrällisesti kova

harjoittelu saa aikaan mm. mikroaurioita lihastasolla, jotka voidaan eliminoida tai minimoida kunnollisella regeneraatiolla heti niiden synnyttyä. Käytettyjä regeneraatiomenetelmiä ovat mm. hieronta (paikallinen, yleinen, vesihieronta, jne.), sauna, kontrastikylvyt, fysioterapia ja ravinto. (Matuszewski 1985a.)

3.6.1 Aktiivinen

Aktiivisista eli urheilijan itse suorittamista toimenpiteistä, jotka liittyvät palautumiseen ja vammojen ehkäisyyn, erityismaininnan ansaitsevat verryttelyt ja lihastasapainoharjoittelu. Varsinaista tutkimustietoa lihastasapainon merkityksestä on olemassa niukasti, mutta verryttelyn vaikutuksia on tutkittu enemmän. Verryttelyn tärkein tehtävä lienee kehon lämpötilan nostaminen, jolla on monia suorituskykyä fasilitoivia tekijöitä mm. lihasten ja jänteiden elastisuuden parantumisen kautta. Verryttely myös stimuloi keskushermostoa parantaen mm. koordinaatiota. (Bompa 1999.)

Viime vuosina myös lihastasapainoharjoittelu on kasvattanut suosiotaan lähinnä kokemukseräisen tiedon kautta. Käytetyimpiä harjoitusmuotoja urheilijoiden keskuudessa ovat mm. perinteinen venyttely, jooga ja pilates. Näiden heikkoutena on kuitenkin yleensä jonkin yleisen liikesarjan käyttäminen, joka ei ole räätälöity yksilöllisten tarpeiden mukaisesti. Jos halutaan saavuttaa hyötyjä lihastasapainoharjoittelusta, tulisi ensin aina kartoittaa yksilölliset ongelma-alueet ja rakentaa ohjelma saatujen tietojen pohjalta. Esimerkiksi selkävaivat ovat yleisiä urheilijoilla, mutta käytetyt voimistelumenetelmät keskittyvät monesti liikkuvuuden tai voiman lisäämiseen vaikka kivun taustalla olisi todellisuudessa yliliikkuvuutta tai lihasten heikkoa kestävyyttä sekä kompensatorisia liikemalleja. (McGill 2006; Sahrman 2002.)

3.6.2 Passiivinen

Hieronta on varmasti yksi vanhimmista ja yleisimmin käytetyistä palautumis-

menetelmistä. Sen tarkoituksena on muokata lihaskudosta eri tekniikoita (mm. sively, hankaus/kitka, pusertelu, ravistelu ja taputtelu) käyttäen, mutta myös auttaa urheilijaa rentoutumaan henkisesti. Hieronta tulee aina suorittaa urheilulajissa erityisesti rasittuvat rakenteet huomioiden. Hieronta voi olla paikallista (esim. harjoituksen aikana) tai yleistä (esim. harjoituksesta palauttava hieronta), ja sen tarkoituksena voi olla rentouttaa tai stimuloida tilanteesta riippuen. Hieronnan hyötyjä ovat mm. lihasjännityksen tai kramppien laukaiseminen, lisää paikallista verenkiertoa, tehostaa laskimo- ja imunestepaluuta sekä stimuloi tai rauhoittaa hermostoa. (Matuszewski 1985a & 1985b.) Esimerkiksi Ben Johnson käytti hierontaa päivittäin seuraavan kaavan mukaan: alkuverryttelyn jälkeen, tarvittaessa harjoituksen aikana ja lisäksi harjoituksen jälkeen. Hieronnan tarve on kuitenkin yksilöllistä, ja mitä korkeampitasoinen urheilija on kyseessä sitä tärkeämmäksi hieronnan vammoja ennaltaehkäisevä rooli nousee. (Francis 1997.)

Muita käyttökelpoisia palautumismenetelmiä ovat epsom-suolakylvyt (magnesiumsulfaatti) lihasarkuuden hoidossa, kylmäterapia heti harjoituksen jälkeen vähentämään turvotusta, kontrastikylvyt tehostamaan verenkiertoa ja stimuloimaan hermostoa, sauna, vesihieronta ja elektroninen lihasstimulaatio (EMS). Lihasstimulaatiota käytetään sykkivänä (1 s on – 1 s off) lisäämään alueen verenkiertoa esimerkiksi hieronnan korvikkeena tai vamman parantumisen nopeuttajana. Kiropraktiset manipulaatiot voivat olla myös tarpeen joissakin tilanteissa. (Francis 1997.)

3.6.3 Ravinto

Teholajin urheilijan vuorokautinen energiantarve on noin $25\text{--}45 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$ eli 75 kiloosella urheilijalla n. 1900–3400 kcal. Suositeltu proteiinin saanti on $1,5\text{--}3,0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (15–20 E%), hiilihydraattien $4\text{--}6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (60–75 E%) ja rasvojen $0,5\text{--}0,9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (10–15 E%). Perusruokavalion tulee koostua laadukkaista ruoka-aineista (liha, kala, maitotuotteet, kasvikset, hedelmät), jolloin sen ravinnetiheys on suuri. Urheilijan kannattaa syödä vähintään kuusi pientä ateriaa päivässä, jolla varmistetaan tasainen ravintoaineiden saanti. Vasta kun perusruokavalio on kunnossa kannattaa alkaa miettiä erikoisravinnon (rakentava, lataava ja palauttava) käyttöä. Yleisimpiä erikoisravinteita

ovat proteiini/aminohappovalmisteet, hiilihydraattivalmisteet, vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet, kofeiini, kreatiini ja natriumbikarbonaatti. Näillä on kaikilla osoitettu olevan joko suorituskykyä lisäävä tai fysiologisia toimintoja tehostava vaikutus. (Mero ym. 2004.)

Pikajuoksijan ruokavalion ei kuitenkaan välttämättä tarvitse sisältää näinkään suuria määriä hiilihydraatteja johtuen harjoittelun luonteesta, jossa rasvoja ehditään hyvin polttamaan energiaksi pitkien palautusten aikana. Monet juoksijat ovatkin käyttäneet esimerkiksi Zone- tai Paleo-ruokavaliota suorituskyvyn jopa kasvattamiseksi korkeahiilihydraattiseen verrattuna. Näissä rasvan osuus nousee noin 30 E%:iin tai jopa yli, proteiineja syödään edelleen runsaasti, mutta hiilihydraatit on rajoitettu 40-60 E%:iin. Erityisesti Paleo-ruokavaliossa on otettu huomioon myös ravinnon aiheuttama kuormitus elimistön happo-emäs-tasapainolle. Kroonisesti happokuormaa aiheuttava ruokavalio voi johtaa luu- ja lihasmassan vähenemiseen tai kasvun hiipumiseen. Palauttamalla ruokavalio emäksistä kuormaa aiheuttavaksi voidaan näin taata ettei lihas- ja luukudosta käytetä happojen puskuroinnissa. Tärkeä tekijä on myös ruoka-aineiden ajoittaminen vuorokausirytmissä. Esimerkiksi hiilihydraatit kannattaa sijoittaa lähinnä harjoituksen jälkeen nautittaviksi. (Cordain & Friel 2005.)

3.7 Psyykinen valmennus

Psyykkisten tekijöiden merkitystä suorituskyvyllä ei tulisi aliarvioida, mutta aihealue on niin laaja, että tämän seminaarityön puitteissa käyn läpi vain keskeiset periaatteet. Urheilijan psyykkisen valmennuksen keskeiset tehtävät ovat harjoittelun ja kokonaiselämäntilanteen yhteensovittaminen, tavoitteiden asettaminen motivaation synnyttämiseksi, hermolihasjärjestelmän toimintakyvyn tehostaminen rentousharjoittelun avulla ja vireystilan säätely kilpailutilanteissa. Psyykkisen harjoittelun tulisi perustua psykologiseen lajianalyysiin hyvien tulosten saamiseksi. (Mero ym. 2004.) Kun saavutetaan tilanne, missä urheilijan tarvitsee vain tehdä kilpailussa menestyäkseen vastaava suoritus kuin on jo tehnyt harjoituksissa satoja kertoja aiemmin, on hän myös henkisesti valmis voittamaan. Oman suoritustason tunteminen johtaa realistisiin odotuksiin, mikä johtaa kilpailussa onnistumiseen.

4 POHDINTA

Nopeuden kehittäminen, erityisesti huipputasolla, vaatii erittäin kovatehoisia harjoituksia. Harjoituksissa pitää siis uskaltaa juosta lujaa, jotta suorituskyky kasvaisi vuodesta toiseen. Juokseminen on ainut spesifinen harjoite juoksemisen kannalta, mutta jos kaikesta harjoittelusta yritetään tehdä mahdollisimman lajinomaista saavutetaan kehityksessä tasanne nopeasti. Siksi harjoituselementtejä kannattaa ottaa mukaan voima-nopeus-käyrän molemmista päistä; sekä maksimivoimaa että maksimaalista pikajuoksua. Tekniikkadrillien tekeminen kehittää tekniikkadrillien suoritusta, mutta juoksunopeuden lisäämiseksi tarvitaan ennenkaikkea nopeusharjoittelua ja voimaa. Drillit toimivat hyvänä juoksulihasten verryttelynä, mutta siirtovaikutus maksimaaliseen juoksuun on kyseenalaista. Monien käyttämät, Gerard Machin alunperin kehittämät, drillit on alunperin suunniteltu vahvistamaan juoksussa tarvittavia lihaksia, ei muuttamaan juokсутekniikkaa (Francis & Coplon 1991).

Urheilijan harjoittelun ohjelmoinnissa tulee edetä aina takaperin kilpailupäivämääristä lähtien, ja yksilön tarpeet huomioonottaen. Aloitteleva urheilija ei kehity optimaalisesti huippu-urheilijan harjoitusohjelmalla. Harjoittelun tukitoimet eli mm. palautumismenetelmät ja psyykkiset tekijät vaikuttavat oleellisesti harjoitusvasteisiin, joten kokonaisuuden huomioonottaminen on erittäin tärkeää kehittymisen kannalta.

Harjoittelun suunnittelussa vuosi-, kuukausi-, viikko- ja päivätasolla kannattaa pitää mielessä yksinkertaisuuden periaate. Vanha keino on usein parempi kuin pussillinen uusia. Mikäli perusteet eivät ole kunnossa on turha alkaa leikkimään erikoismenetelmillä kuten ylinopeusharjoittelu tai sähköstimulaatio. Maailmanennätyksiä on juostu ilman yhtäkään kuminauhavetoa. Tämä harjoitteiden riski-hyöty-suhteen tarkastelu on sitä tärkeämpää mitä korkeammalla tasolla liikutaan.

5 LÄHTEET

- Bompa, T.O. 1999. *Periodization Training for Sports*. Human Kinetics, USA.
- Cavagna, G.A., Komarek, L., & Mazzoleni, Stefania 1971. The mechanics of sprint running. *Journal of Physiology* 217, 709-721.
- Cordain, L. & Friel, J. 2005. *The Paleo Diet for Athletes*. Rodale Inc., USA.
- Enoka, R.M. 2002. *Neuromechanics of human movement*. Human Kinetics, USA.
- Francis, C. 1997. *Training for Speed*. Faccioni Speed and Conditioning Consultancy.
- Francis, C. & Coplton, J. 1991. *Speed Trap: Inside the Biggest Scandal in Olympic History*. St Martins Press, New York.
- Francis, C. 2003a. GPP Essentials DVD. www.charliefrancis.com.
- Francis, C. 2003b. Vancouver Series 2003 DVD. www.charliefrancis.com.
- Francis, C. 2004. Vancouver Series 2004 DVD. www.charliefrancis.com.
- Harland, M.J., & Steele, J.R. 1997. The biomechanics of the sprint start. *Sports Medicine* 23, 11-20.
- Kumagai, K., Abe, T., Brechue, W.F., Ryushi, T., Takano, S., & Mizuno, M. 2000. Sprint performance is related to muscle fascicle length in male 100-m sprinters. *Journal of Applied Physiology* 88, 811-816.
- Lindstedt, S.L., Reich, T.E., Keim, P., & LaStayo, P.C. 2002. Do muscles act as adaptable locomotor springs? *The Journal of Experimental Biology* 205, 2211-2216.
- Luhtanen, P. & Komi, P.V. 1978. Mechanical factors influencing running speed. Teoksessa Asmussen, E. & Jørgensen K. (toim.) *Biomechanics VI-B: Proceedings of the sixth international congress of biomechanics*. Baltimore, University Park Press, 23-29.
- Mann, R.V. & Herman, J. 1985. Kinematic analysis of olympic sprint performace: Men's 200 meters. *International Journal of Sport Biomechanics* 1, 151-162.
- Mann, R.V., Kotmel, J., Johnson, B. & Schultz, C. 1984. Kinematic trends in elite sprinters. Teoksessa Terauds, J. et al (toim.) *Sports biomechanics: Proceedings of the international symposium of biomechanics in sports*. J Delmar California, Academic Publishers, 17-33.

- Matuszewski, W. 1985a. Rehabilitative Regeneration in Sports. *Science Periodical On Research and Technology in Sport*, January.
- Matuszewski, W. 1985b. Rehabilitative Regeneration in Sports Part Two. *Science Periodical On Research and Technology in Sport*, June.
- McGill, S. 2006. *Ultimate Back Fitness and Performance*. Backfitpro Inc., Waterloo.
- Mero, A. & Komi, P.V. 1990. Reaction time and electromyographic activity during a sprint start. *European Journal of Applied Physiology* 61, 73-80.
- Mero, A., Komi, P.V. & Gregor, R.J. 1992. Biomechanics of Sprint Running – A Review. *Sports Medicine* 13, 376-392.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. *Urheiluvallmennus*. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Mero, A., Komi, P.V., Rusko, H. & Hirvonen, J. 1987a. Neuromuscular and anaerobic performance of sprinters at maximal and supramaximal speed. *International Journal of Sports Medicine* 8, 55-60.
- Mero, A., Petola, E. & Saarela, J. 1987b. Nopeus- ja nopeuskestävyysharjoittelu. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Newsholme, E.A., Blomstrand, E. & Ekblom, B. 1992. Physical and mental fatigue: Metabolic mechanisms and importance of plasma amino acids. *British Medical Bulletin* 48, 477-495.
- Roberts, T.J., Marsh, R.L., Weyand, P.G. & Taylor, C.R. 1997. Muscular Force in Running Turkeys: The Economy of Minimizing Work. *Science* 275, 1113-1115.
- Roberts, T.J., & Scales, J.A. 2002. Mechanical power output during running accelerations in wild turkeys. *The Journal of Experimental Biology* 205, 1485-1494.
- Sahrmann, S. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Mosby Inc., St. Louis.
- Tilastopaja Oy 2006. World top 20. www.tilastopaja.com.
- Uth, N. 2005. Anthropometric comparison of world-class sprinters and normal populations. *Journal of Sports Science and Medicine* 4, 608-616.
- Weyand, P.G. & Davis, J.A. 2005. Running performance has a structural basis. *Journal of Experimental biology* 208, 2625-2631.
- Weyand, P.G., Sternlight, D.B., Bellizzi, M.J. & Wright, S. 2000. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology* 89, 1991-1999.

Zatsiorsky, V.M. 1995. Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics, USA.