

# **PIKAJUOKSUN LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OH- JELMOINTI**

Jaakko Tornberg

Valmennus- ja testausoppi  
Valmentajaseminaari VTE.A008  
Kesä 2009  
Liikuntabiologian laitos  
Jyväskylän yliopisto  
Työn ohjaaja: Antti Mero

## TIIVISTELMÄ

**Tornberg Jaakko 2009. Pikajuoksun lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Valmennus- ja testausoppi, VTE.A008. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 59s.**

**Biomekaniikka.** Askellus voidaan jakaa tuki- ja lentovaiheeseen. Tukivaiheen aikana jalka on kontaktissa maahan ja vain silloin voidaan tehdä työtä nopeuden kasvattamiseksi. Lentovaiheen aikana juoksijan vaakasuuntainen nopeus hidastuu ilmanvastuksen vaikutuksesta. Tukivaihe koostuu jarruttavasta ja työntävästä vaiheesta. Työntövaihe alkaa heti jarruttavaan vaiheen jälkeen, kun työtä tehdään juoksijan painopisteen takana. Pikajuoksijan tulisi suunnata resultanttivoima jarrutusvaiheessa mahdollisimman pystysuuntaiseksi ja työntövaiheessa voimakkaasti vaakasuuntaiseksi.

Pikajuoksunopeus on lyhyesti askelpituuden ja askeltiheyden tulo. Pikajuoksun eri vaiheissa kontaktiajan ja lentoajan keskinäiset osuudet muuttuvat. Kiihdytysvaiheessa kontaktiajat ovat pitempiä kuin vakionopeuden vaiheessa johtuen työntövaiheen suuresta roolista vaakasuuntaisen nopeuden kasvattamiseksi. Kiihdytysvaiheen alussa kontaktiajat ovat 140-200ms ja ne lyhenevät juoksunopeuden kasvaessa. Vakionopeuden vaiheessa kontaktiajat ovat huippujuoksijoilla 80-90ms.

**Fysiologia.** Pikajuoksussa energiantuoton vaatimukset kohdistuvat energiantuoton nopeuteen eli anaerobiseen tehoon. Nopeimmin adenosiinitrifosfaattia (ATP) saadaan lisää toisesta välittömästä energianlähteestä eli kreatiinifosfaatista. Nämä lähteet ovat kuitenkin varsin rajalliset, joten vain alle 10s pituisissa suorituksissa tämä energiantuottotapa on merkittävin. Välittömien energianlähteiden jälkeen anaerobinen glykolyysi nousee suurempaan osaan. Sen avulla energiantuotto on noin puolet hitaampaa kuin ottamalla energiaa kreatiinifosfaatista. Anaerobisen glykolyysin merkitys jo 100m juoksussa on suuri, koska noin viiden sekunnin jälkeen anaerobisen glykolyysin osuus energiantuotosta kasvaa merkittävästi. On arvioitu, että 100 m:n ja 200 m:n juoksussa anaerobisen glykolyysin osuus on 50% ja 65%, vastaavasti. Anaerobisen glykolyysin haittana on happamuuden kertyminen lihaksiin, mikä aiheuttaa voimantuoton heikkenemistä.

**Psykologia.** Urheilija on psykofyysinen kokonaisuus. Fysiologisten tekijöiden lisäksi käytännön valmentamisessa pitää myös ottaa huomioon mm. urheilijan motivaatio, itsetuottamus, voitontahto ja suhtautuminen yleensä elämään. Pikajuoksijan pitää jokaisessa harjoituksissakin saada itsestään irti suuria tehoja, jotta harjoittelu olisi kehittävä. Motivaatiolla on suuri vaikutus kehitykseen, sillä vaikka voimaa ja tekniikkaa löytyisi, niin kehon kokonaisärsytys jää liian alhaiseksi, jos urheilijan tahdonvoima on alhainen.

**Muut vaikuttavat tekijät.** Pikajuoksutulokseen vaikuttavat juoksunopeuden lisäksi muita tekijöitä kuten esimerkiksi reaktioaika ja ulkoiset olosuhteet. Huippupikajuoksijoilla reaktioajat ovat yleensä 0,11-0,19s. Vilppilähtösääntöuudistuksen vaikutusta reaktioaikoihin ei ole vielä tutkittu. Kun tyynellä ilmalla pikajuoksija juoksee 100m ajan 9,90s, hän käyttää noin viisi prosenttia energiastaan ilmanvastuksen voittamiseen. Samansuuruisesta myötätuulesta (2 m/s) on 100 m:n juoksuajassa vähemmän hyötyä (0,16s) kuin vastaavasti vastatuulesta (2 m/s) haittaa (0,19s). Lisäksi vastatuulen voimistuessa sen haitta-aste kasvaa, mutta myötätuulen kasvaessa sen hyöty suhteellisesti pienenee.

**Valmennuksen ohjelmointi.** Koska huippupikajuoksijat ovat rakenteeltaan, vahvuuksiltaan ja taustoiltaan erilaisia, myös harjoittelu eroaa eri huippujen ja huippumaiden välillä. Harjoittelun periaatteet ovat samat, mutta yksilöllisiä eroja on paljon. Esimerkiksi Suomessa Markus Pöyhösen harjoittelussa huomioitavaa oli juoksuharjoittelun vähäinen määrä ja nopeus oli tärkeää pitää korkealla tasolla läpi koko harjoituskauden. Sen sijaan Johanna Manninen on pitkällä urallaan aina harjoitellut määrällisesti enemmän. Euroopassa esim. puolalaisten huippupikajuoksijoiden valmennuksessa korostuu maajoukkueen lajivalmentajien panos, sillä leiritystä on puolalaisilla pikajuoksijoilla erityisen paljon. Leireillä harjoitellaan koko ajan saman rungon mukaan ja jokainen tekee samaa harjoitusohjelmaa. Pietro Mennean harjoittelu oli esimerkki harjoittelusta, jossa sekä määrät, että tehot olivat suuret. USA:n pikajuoksijoiden harjoittelussa ja valmennuksessa on myös paljon yksilöllisiä eroja, vaikka yliopistopohjaisissa ohjelmissa paljon yhtäläisyyksiä onkin. Tämän työn lopussa on esimerkkiohjelmointi kansallisen tason pikajuoksijalle.

**Avainsanat:** Pikajuoksu, valmennuksen ohjelmointi, energiantuotto, lajinomaisuus ja juoksunopeus.

# SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	6
2 PIKAJUOKSUN BIOMEKANIikka .....	8
2.1 Voimantuotto pikajuoksussa .....	9
2.2 Pikajuoksun tekniikka .....	10
2.2.1 Lähtö.....	11
2.2.2 Kiihdytys.....	13
2.2.3 Vakionopeuden vaihe .....	14
2.2.4 Nopeuden vähenemisen vaihe.....	17
3 PIKAJUOKSUN FYSIOLOGIA.....	18
3.1 Energiavaatimukset.....	18
3.2 Energiantuotto.....	18
3.3 Väsymys pikajuoksumatkoilla.....	21
4 PIKAJUOKSUN PSYKOLOGIA .....	23
4.1 Pikajuoksijan psykologiset vaatimukset.....	23
4.2 Stressi ja urheilu.....	23
4.3 Kilpailuun valmistautuminen .....	24
5 MUITA TULOKSEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....	26
5.1 Reaktioaika .....	26
5.2 Ilmanvastus ja tuuli .....	27
6 URHEILIIJA- JA HARJOITTELUANALYYSI.....	29
6.1 Tavoitteellinen urheilija .....	29
6.2 Harjoittelun ohjelmointi .....	30
6.2.1 Peruskuntokausi .....	30
6.2.2 Kilpailuun valmistautumiskausi.....	31
6.2.3 Kilpailukausi .....	31
6.2.4 Ylimenokausi .....	32

6.3 Harjoitteet.....	32
6.3.1 Juoksu- ja juoksunomaiset harjoitteet .....	32
6.3.2 Voimaharjoitteet.....	33
6.3.3 Muut harjoitteet.....	34
6.4 Testit.....	34
6.4.1 Kenttätetit.....	34
6.4.2 Laboratoriotetit .....	35
6.5 Ravinto .....	36
6.5.1 Perusravinto .....	36
6.5.2 Erikoisravinto.....	37
6.6 Huippu-urheilijoiden harjoittelu .....	38
6.6.1 Markus Pöyhönen.....	39
6.6.2 Johanna Manninen.....	40
6.6.3 Puolalaiset pikajuoksijat .....	43
6.6.4 Pietro Mennea .....	45
6.6.5 USA:n pikajuoksijoiden harjoittelu.....	46
7 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA.....	49
8 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI.....	51
8.1 Henkilökuvaus .....	51
8.2 Valmennuksen ohjelmointi.....	52
9 POHDINTA.....	56
10 LÄHTEET .....	58

# 1 JOHDANTO

Jamaikalainen Usain Bolt juoksi Pekingissä 2008 ja Berliinissä vuotta myöhemmin huimat maailman ennätykset 100m:llä ja 200m:llä. Pekingissä hän juoksi sadan metrin finaalissa ajan 9,69s vaikka aloitti juhlimisen jo matkan aikana. Tästä alkoi vuoden kestänyt spekulointi, kuinka lujaa Bolt olisikaan Pekingissä juossut, jos hän olisi juossut maaliin asti täysiä. Berliinin MM-kisoissa vastauksia saatiin ja nähtiin jälleen kaikkien aikojen 100m:ä, kun Bolt juoksi juhlimatta maaliin asti ja paransi ME:tä lukemiin 9,58. Vertaamalla Boltin Pekingin ja Berliinin 100m:n juoksun väliaikoja, saadaan selville, että 20m:n kohdalla Bolt oli Pekingissä ajassa 2,87s ja Berliinissä ajassa 2,89s, mutta jo 40m:n kohdalla tilanne oli toisinpäin. Berliinissä 40m:n aika oli 4,64s ja Pekingissä 4,65s. 80m:n kohdalla ero oli jo 4 sadasosaa (7,92s Berliinissä ja 7,96s Pekingissä) Berliinin juoksun hyväksi. Boltin maksiminopeus oli Berliinin juoksussa myös Pekingin vastaavaa parempi (Pekingissä nopein 20m aikaan 1,64s ja Berliinissä 1,61s). Johtopäätöksenä on, että Bolt on siis vuoden aikana kehittynyt entistä nopeammaksi juoksijaksi ja Berliinissä nähtiin todella nähtiin maailman tähän mennessä nopeinta pikajuoksua. Suuri yleisö odottaakin jo tulevia kisoja ja Boltin uusia huimia maailmanennätyksiä.

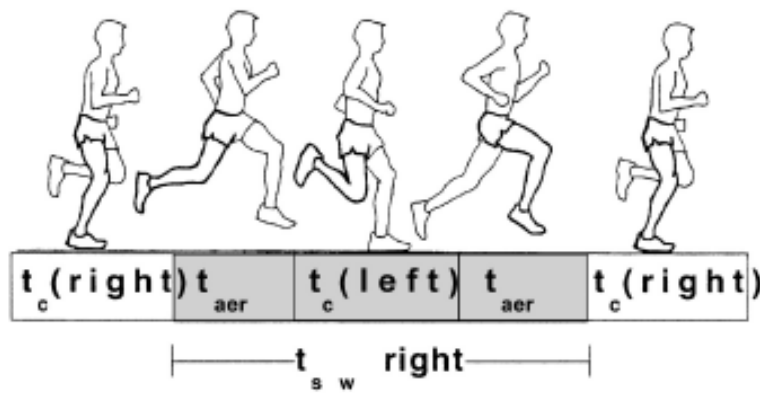
Pikajuoksu on periaatteessa yksinkertainen laji, mutta monella tapaa haasteellinen laji harjoitella ja valmentaa. Valmennuksen ohjelmoinnissa perustana on lajituntemus eli fysiologinen, biomekaaninen ja psykologinen lajiansalyysi. Tämä lajituntemus tulee hyödyntää valmennuksessa huomioiden myös urheilijan rakennetekijät sekä vahvuudet ja heikkoudet juoksijana.

Tämän lajiansalyysi- ja valmennuksen ohjelmointityön tarkoitus on antaa kokonaisvaltainen kuva pikajuoksuun vaikuttavista tekijöistä ja pikajuoksuvalmennuksen ohjelmoinnista. Lajiansalyysin sisältönä ovat pikajuoksun biomekaniikka, fysiologia ja psykologia sekä tulokseen vaikuttavat muut tekijät. Valmennuksen ohjelmoinnin osuus sisältää urheilija- ja harjoitteluanalyysin johon kuuluu mm. pikajuoksijan harjoittelun ohjelmointi, harjoitteet, ravinto ja testit sekä monipuolisia esimerkkejä kansainvälisten ja kansallisten huippupikajuoksijoiden harjoittelusta. Valmennuksen ohjelmointi osuudessa käydään läpi esimerkkien avulla kansallisen tason pikajuoksija-

lupauksen harjoittelun ohjelmointia ja harjoitteluun liittyviä muita asioita. Lisäksi työ sisältää tietoa lajin tilasta ja valmennusjärjestelmästä Suomessa sekä omaa pohdintaa aiheeseen liittyen.

## 2 PIKAJUOKSUN BIOMEKANIikka

Askelsykli (kuva 1) sisältää kaksi askelta eli yhden molemmilla jaloilla. Se voidaan jakaa tukivaiheeseen, jolloin jalka on kontaktissa maahan ja lentovaiheeseen, jonka aikana jalka kiertää ilmassa takaisin eteen uuteen tukivaiheeseen. Vain tukivaiheen aikana voidaan tehdä työtä, jonka avulla lisätään nopeutta. Lentovaiheen aikana juoksijan vaakasuuntainen nopeus hidastuu jonkin verran ilmanvastuksen vaikutuksesta. (Cavagna ym. 1971.)



KUVA 1. Askelsyklin eri vaiheet.  $t_c$  on kontaktiaika,  $t_{aer}$  on lentoaika ja  $t_{s w}$  on jalan heilahdusaika. (Weyond ym. 2000.)

Tukivaihe koostuu jarruttavasta ja työntävästä vaiheesta. Jarruttava vaihe alkaa, kun jalka osuu maahan painopisteen etupuolella. Aluksi jalka jarruttaa vaakasuuntaista liikettä eli tuotettu vaakasuuntainen reaktiovoima on negatiivinen. Samalla myös kehon painopisteen pystysuuntainen liike on alaspäin. Työntävä vaihe alkaa heti jarruttavaan vaiheen jälkeen, kun vaakasuuntainen reaktiovoima muuttuu positiiviseksi eli työtä tehdään juoksijan painopisteen takapuolella. Tällöin myös painopisteen pystysuuntainen liike on ylöspäin. (Mero ym. 1986.) Koko tukivaiheen kestoa kutsutaan kontaktiajaksi ja lentovaiheen kestoa lentoajaksi. Heilahdusaika tarkoittaa aikaa, jonka toinen jalka on askelsyklin aikana ilmassa eli saman jalan tukivaiheen lopusta uuden tukivaiheen alkuun olevaa aikaa. (Hunter ym. 2004.)

Pikajuoksun eri vaiheissa kontaktiajan ja lentoajan keskinäiset osuudet muuttuvat. Kiihdytysvaiheessa kontaktiaika on pitempi, johtuen työntövaiheen suuresta roolista



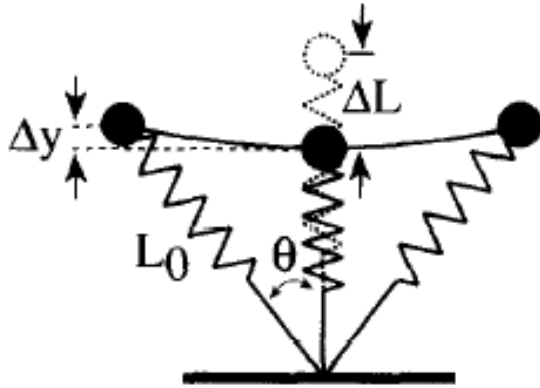
kiihtyvän liikkeen aikaansaamiseksi. Lentoajan osuus kasvaa kiihdytyksen edetessä ja samalla juoksunopeuden kasvaessa kontakti aika lyhenee. Suurempi voima tuotetaan tällöin lyhyemmässä ajassa. (Munro & Miller 1987.)

## **2.1 Voimantuotto pikajuoksussa**

Pikajuoksussa voimantuottoajat ovat hyvin lyhyitä ja tuotetut voimat suuria. Kiihdytysvaiheessa voimantuottoajat ovat hiukan pitempiä kuin vakionopeuden vaiheessa, mutta kuitenkin alle 200ms. (Mero ym. 1992.) Tukivaiheen aikana tuotetut pystysuuntaiset reaktivoimat kasvavat nopeuden kasvaessa ja kontakti ajan lyhetessä. Maksimivauhtisessa juoksussa pystysuuntaiset reaktivoimat voivat olla jopa 5 kertaa kehon painon suuruisia. Nämä asettavat voimantuottoon vaatimuksia, johon yksin lihasten konsentrinen voimantuotto ei pysty. (Weyond ym. 2000.)

Pikajuoksu on syklistä, pomppivaa askellusta, jossa elastisen energian hyödyntäminen on oleellista. Lihakset, jänteet ja nivelsiteet toimivat elastisen energian lähteenä eli varastoivat energiaa venytettäessä ja vapauttavat sitä työntövaiheessa. Nopeuden kasvaessa lihasten elastisten osien osuus voimantuotosta kasvaa. (Cavagna ym. 1971.)

Juoksun askelluksen mekaniikan kuvaamiseksi on yleisesti käytetty yksinkertaista jousi-massa-mallia (kuva 2). Se kuvaa ihmisen yksinkertaisena pistemassana joka pomppii jousen varassa. Oikea tuki – ja liikuntaelimistö on moninivelin ja monimutkainen järjestelmä luusto-, lihas-, jänne- ja nivelsideosineen. Huolimatta jousi-massa- mallin yksinkertaisuudesta, se kuvaa ja ennustaa hyvin juoksun mekaniikkaa. (Farley & Gonzales 1996.) Jousi-massa- mallin avulla lihakset supistuvat lähes isometrisesti elastisten osien tehdessä venymistyön ja tehokkaan jousen palautumisen (Roberts ym 1997).



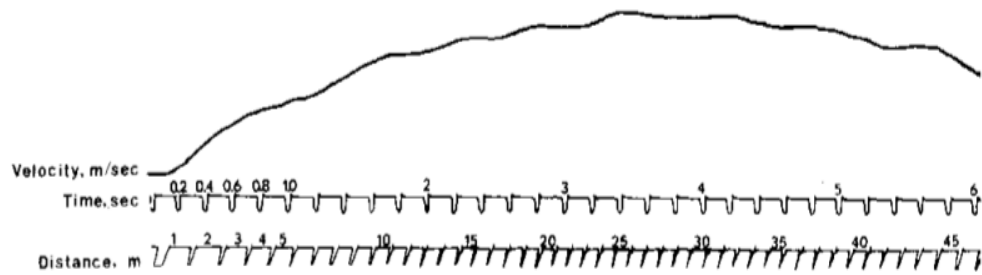
KUVA 2. Yksinkertainen jousi-massa- malli.  $L_0$  kuvaa jalan pituutta ja  $\theta$  jalan tukikulmaa tukivaiheen alussa.  $\Delta L$  kuvaa jalan pituuden suurinta muutosta ja  $\Delta y$  kuvaa massakeskipisteen pystysuuntaista liikettä tukivaiheen aikana. (Farley & Gonzalez 1996.)

Malli ennustaa, että juoksunopeuden kasvaessa pystysuuntainen liike vähenee, jousen jäykkyys kasvaa ja kontaktiaika lyhenee (Blickhan 1989). Suuremmalla askeltiheydellä juostessa ”jalkajousen” jäykkyys on myös suurempi. Samalla kuitenkin tukijalan kulma pienenee ja nopeus ei siten kasva. Malli eroaa kuitenkin juoksemisesta siinä, että suuremmilla nopeuksilla juoksija ei lisää enää jalkajousen jäykkyyttä, vaan nopeuden kasvu saadaan tukijalan kulmaa kasvattamalla. (Farley & Gonzales 1996.)

## 2.2 Pikajuoksun tekniikka

Pikajuoksusuoritus koostuu lähdöstä, kiihdytyksestä, vakionopeusvaiheesta ja nopeuden hidastumisen vaiheesta. Eri vaiheissa suoritusta korostuvat mm. eri teknilliset ja voimantuottolliset muuttujat. (Mero ym 1992.) Mitä lyhyemmästä juoksumatkasta on kysymys, sitä enemmän korostuvat lähdön ja alkukiihdytyksen merkitykset (Telles & Doolittle 1984.) Reaktioaika vaikuttaa myös pikajuoksusuorituksen lopputulokseen ja se on huippupikajuoksijoilla yleensä 0,11-0,19s. Reaktioajasta ei ole kuitenkaan löydetty yhteyttä juoksunopeuteen. (mm. Mero ym. 1988.)

Pikajuoksun nopeuskäyrä (kuva 3) voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: kiihdytykseen, vakionopeuden vaiheeseen ja hidastuvaan vaiheeseen. Kaikilla pikamatkoilla (60m- 200m) nopeuskäyrä on peruspiirteiltään samanmuotoinen, ainoastaan eri vaiheiden osuudet kokonaisuudesta eroavat eri matkoilla. (Volkov & Lapin 1979.)



KUVA 3. Esimerkki nopeuskäyrästä pikajuoksussa. Nouseva käyrä kuvaa kiihdytysvaihetta, tasainen käyrä vakionopeuden vaihetta ja laskeva käyrä hidastuvaa vaihetta. (Volkov & Lapin 1979.)

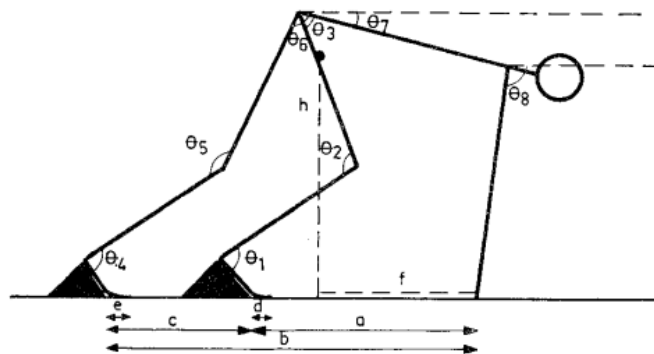
### 2.2.1 Lähtö

Lähtö ja alkukiihdytys ovat erityisen tärkeitä 60m ja 100m juoksussa. Pikamatkoilla (60m, 100m, 200m ja 400m) lähtö tapahtuu lähtötelineistä. 100m juoksussa telineistä ponnistamisaika on n. 5% 100m juoksun kokonaisajasta. Lähdön merkitys loppulokseen on kuitenkin paljon suurempi kuin pelkästään alkuponnistus telineistä. (Telles & Doolittle 1984.)

Lähtöasento (kuva 4) muodostuu lähtötelineen etäisyydestä lähtöviivasta, lähtötelineiden jalkatukien keskinäisestä etäisyydestä, jalkatukien kulmasta ja juoksijan painopisteen korkeudesta valmiit - asennossa. Lähtötelineiden asettaminen optimaalisella tavalla riippuu juoksijan rakennetekijöistä ja voimatasosta. Kehon painopiste tulisi saada valmiit-asennossa lähelle lähtöviivaa niin, että kehon painopiste on myös etumaisen jalkaterän edellä. Näin työntö suuntautuu molempien jalkojen osalta painopisteen takaa. (Mero ym. 1987) Jalkatukien etäisyyksissä toisistaan on pikajuoksijoilla suuria eroja keskenään, eikä tutkimuksilla ole löydetty selkeää näyttöä siitä mikä etäisyys olisi optimaalisin. (Harland & Steele 1997.) Guissard ym. mukaan lähtötelineiden jalkatukien kulmaa pienentämällä voidaan parantaa lähtöponnistuksen voimantuottoa ilman, että lähtöponnistuksen voimantuottoaika kasvaa. Kulman pienennys aiheuttaa suuremman esijännityksen pohjelihaksessa ja mahdollistaa elastisten osien hyödyntämisen jo ponnistusvaiheessa. Jalkatuen kulman pienennys kuitenkin muuttaa

nilkkakulmaa epäedullisempaan suuntaan. Nilkkakulmaa muuttamatta pohjelihasten esijännityksen lähtöasennossa saa laittamalla piikkareiden etummaisat piikit rataan kiinni. (Mero ym. 1987)

Nopeiden ja hitaiden juoksijoiden välillä ei ole löydetty eroavaisuutta valmiit - asennon polvinivelten kulmilla tai ylävartalon etunojalla (Harland & Steele 1997). Lonkanivelten kulmilla on sen sijaan löydetty eroavaisuuksien eritasoisten juoksijoiden välillä. Nopeimmilla juoksijoilla on yleensä pienemmät lonkanivelen kulmat etummaisella ja takimmaisella jalalla. Pienemmät kulmat mahdollistavat lonkan ojentajien suuremman esijännityksen ja mahdollisesti sitä kautta suuremman voimantuoton. (Mero ym. 1983.) Valmiit – asennossa kehon painon tulisi jakaantua tasaisesti käsille ja jaloille. Näin asento on tukeva ja tasapainoinen ja mahdollistaa tehokkaan ponnistuksen. (Mero ym. 1987.)



KUVA 4. Valmiit –asento pikajuoksussa. (Mero ym. 1983)

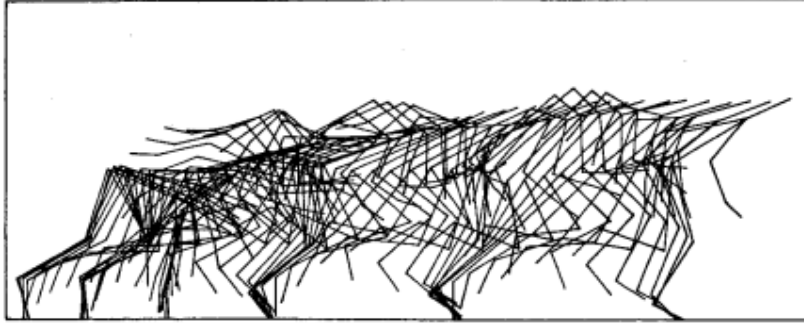
Lähdön tehokkuus riippuu lähtöasennosta, kehon painopisteen paikasta valmiit-asennossa, ponnistuksen kestosta ja painopisteen vaakasuuntaisesta nopeudesta alkuponnistuksessa. Lähdössä ja alkukiihdytyksessä juoksijan pitää yhdistää optimaalisesti asyklinen liike sykliiseen, mikä tekee lähdöstä haasteellisen. (mm. Guissard ym. 1992.) Lähtöponnistuksessa voima tulee suunnata mahdollisimman vaakasuuntaisesti, jolloin kehon painopiste siirtyy eteenpäin kontaktikohtaan nähden ja vähentää jarrutusvaiheen osuutta seuraavilla askelilla. Lähtöponnistuksen voimantuottoa rajoittaa voimantuottoaika, joka ei saa olla liian pitkä. (Harland & Steele 1997.) Voimantuoton kesto lähtöponnistuksessa on miessprinttereillä n. 0,34- 0.37s (Mero 1988). Hitaammilla juoksijoilla lähtöponnistuksen kesto on nopeiden tasolla. Erot nopeiden ja hitai-

den lähtijöiden välillä syntyvätkin lähtöponnistuksen voimantuotossa. (Mero ym. 1987) Tutkimukset (mm. Mero 1988) lähtöponnistuksen voimantuotosta osoittavat, että nopeammat juoksijat tuottavat suuremman voiman ja suuremman painopisteen vaakasuuntaisen nopeuden lähtöponnistuksessa kuin hitaammat juoksijat. Tehokas ponnistus telineistä tapahtuu molemmilla jaloilla. Kuitenkin niin, että takimmainen jalka tuottaa n. 45% lähtöponnistuksen voimasta. (Mero & Komi 1990.) Ylävartalon liike ei saa suuntautua lähtöponnistuksessa liikaa ylöspäin, mikä johtaa juoksijan nousemisen pystyyn liian aikaisin. (Mero ym. 1987)

### **2.2.2 Kiihdytys**

Telineestä ponnistuksen jälkeen juoksija kiihdyttää vauhtiansa kasvattamalla askelpituutta ja askeltiheytttä. Kiihdytysvaiheen pituus on huippujuoksijoilla 40-60m 100m:n juoksussa. (Volkov & Lapin 1979.) Maksimaalisessa kiihdytyksessä kahdessa sekunnissa saavutetaan n. 75% ja kolmessa sekunnissa jo yli 90% maksiminopeudesta. Maksiminopeus saavutetaan useimmiten välillä 50-70m. (Mero ym. 1987.)

Kiihdytysvaiheen alussa (kuva 5) juoksija nojaa voimakkaasti eteenpäin. Kiihdytyksen ensimmäiset kaksi askelta eroavat muista askeleista siinä, että kehon painopiste on kahden ensimmäisen askeleen tukivaiheen alussa kontaktikohdan etupuolella (ts. juoksija on kaatumassa eteenpäin) Kolmannen askeleen alussa painopiste on jo kontaktikohdan takapuolella, kuten myös lopuissa pikajuoksusuorituksen askeleissa. (Mero ym 1983.) Vaikka kehon painopiste on askeleen etupuolella, on ensimmäisissä kahdessa askeleessakin jarrutusvaiheet. Tämä johtuu luultavasti jalkojen eteenpäin suuntautuvan liikkeen vaikutuksesta. Pikajuoksun jokainen askel sisältää siis jarrutusvaiheen ja työntövaiheen. (Mero ym. 1992.)



KUVA 5. Tikku-ukko –malli alkukiihdytysvaiheesta. (Mero ym. 1983)

Alkukiihdytysvaiheessa kontaktiaika on pitkä ja se koostuu hyvin lyhyestä jarrutusvaiheesta ja pitkästä työntövaiheesta. Ensimmäisen askeleen kontaktiaika on huippupikajuoksijoilla 160-190ms ja toisessa askeleessa 150-180ms. Lentoajat ovat ensimmäisellä askeleella 60-70ms ja toisella 40-90ms. (Harland & Steele 1997.) Nopeammilla juoksijoilla ensimmäisen askeleen jarrutusvaiheen aiheuttama vaakasuuntainen hidastuminen (3%) on pienempää kuin hitaammilla juoksijoilla (11%) (Mero ym.1983). Korkea korrelaatio työntövaiheen voiman ja juoksunopeuden välillä ensimmäisellä askeleella korostavat konsentrisen voimantuoton tärkeyttä kiihdytysvaiheessa (Mero ym. 1988).

Kiihdytyksen edetessä ja nopeuden kasvaessa kontaktiaika lyhenee ja lentoaika pitenee saavuttaen vakionopeuden arvonsa viimeistään n.50m kohdalla. Lisäksi kontaktin jarrutusvaiheen osuus suhteessa työntövaiheen osuuteen kasvaa. (Mero ym 1992.)

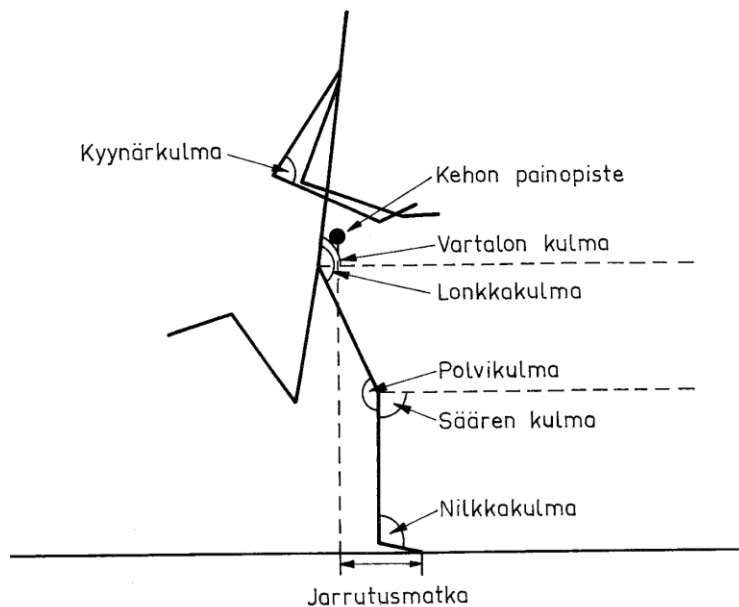
### **2.2.3 Vakionopeuden vaihe**

Vakionopeuden vaiheessa nopeus voi olla submaksimaalista, maksimaalista tai supramaksimaalista. Supramaksimaalisuus voidaan saavuttaa mm. alamäkeen juostaessa tai avustamalla juoksijaa horisontaalisesti ja/tai vertikaalisesti. (Mero ym. 1992.)

Askeltiheys on merkitsevämässä osassa kuin askelpituus siirryttäessä miltei maksimaaliselta nopeudesta maksimaaliseen. Huippu miespikajuoksijoiden askeltiheys maksimivauhdissa on 4,5-5 Hz ja askelpituus 2-2.6m. (Mero ym. 1992.) Nais- ja

miessprinttereiden erot juoksunopeudessa johtuvat miesten suuremmasta askelpituudesta, joka taas johtuu voimantuottoeroista tukivaiheen aikana. (Mero ym 1987.)

Maksimivauhdissa pystysuuntaiset voimat ovat suuret, mutta vaakasuuntaiset voimat pienet. Jarruttava vaakasuuntainen voima pitäisi minimoida kontaktivaiheen hidastumisen vähentämiseksi. Maksiminopeuden vaiheen juoksussa tavoitteena onkin suunnata resultanttivoima jarrutusvaiheessa mahdollisimman pystysuuntaiseksi ja työntövaiheessa vaakasuuntaiseksi. (Mero ym.1992.) Nopeilla juoksijoilla kehon painopiste ei laske paljon tukivaiheen aikana ja tukivaiheen kesto on sitä lyhyempi mitä nopeammasta juoksijasta ja tiheämmästä askelpituudesta on kysymys. (Mero ym. 1987.) Tekniikkaa analysoitaessa onkin tärkeää, tukivaiheen alun juoksuasento, joka mahdollistaa tehokkaan ja taloudellisen askelluksen. Juoksuasento tulee tällöin olla sellainen, että tukivaiheen (kuva 6) alussa jalan vaakasuuntainen etäisyys kehon painopisteeseen ja radan välisestä pystylinjasta tulisi olla mahdollisimman lyhyt. Säären kulma on n. 90 astetta, jolloin voima suuntautuu kohtisuorasti ja näin ollen ei jarruta vaakasuuntaista liikettä. Vartalon on melko pystyssä (n. 80 astetta). Liiallinen etunoja aiheuttaa ylimääräistä lihastyötä tasapainon säilyttämiseksi. (Mero ym. 1987.)



KUVA 6. Keskeiset kulma- ja matkamuuttuja analysoitaessa juoksijan tekniikkaa (Mero ym. 1987).

Nilkkakulma tukivaiheen alussa on yli 100 asteen ja se pienenee 10-20 astetta tukivaiheen aikana. Nopeimmilla juoksijoilla nilkan kulman pieneneminen on vähäisempää ja minimikulma on lähempänä tukivaiheen alkua. Tukijalan polvi- ja lonkkakulmat on oltava mahdollisimman suuret, jolloin juoksu tapahtuu tehokkaasti korkealla eli lantion seutu edessä ja ylhäällä ja jalka pyörähtämällä ”pyyhkäisee” vauhtia alustasta. (Mero ym. 1987.)

Käsien työskentely on rennon tehokasta, jolloin ylimääräistä jännitystä ei tule ylävartaloon. Käsityö tapahtuu juoksusuunnassa ja enemmän juoksijan etupuolella, jolloin käsien avulla saatava voimantuottoakin kohdistuu rataa ja tehostaa näin kokonaisvoimantuottoa. (Mero ym. 1987.)

Maksimivauhdissa askelpituuden ja askeltiheyden välillä on tunnetusti negatiivinen vuorovaikutus eli kun askelpituutta kasvatetaan, askeltiheys laskee ja päinvastoin. Suuremman juoksunopeuden saavuttamiseksi, on pystyttävä vaikuttamaan tähän vuorovaikutukseen. Askelpituuden ja – tiheyden osatekijöitä tutkimalla havaittiin, että huippupikajuoksijoiden suuri askeltiheys ja – pituus voidaan saavuttaa vain tekniikalla, jossa on korkea vaakasuuntainen nopeus ja alhainen pystysuuntainen nopeus työntövaiheessa. (Hunter ym. 2004.) Tämä tukee aiempia tutkimuksia, joiden mukaan juoksussa tulisi suunnata resultanttivoima jarrutusvaiheessa mahdollisimman vertikaaliseksi ja työntövaiheessa horisontaaliseksi (Mero ym. 1992.)

*Lihasakiivisuudet.* Juoksun eri vaiheiden voimantuotosta vastaavat eri lihakset. Näiden asioiden hallinta on oleellista pikajuoksijoiden voimaharjoittelun ohjaamisessa. Jalan alaspainamiseen osallistuvat mm. iso pakaralihas (gluteus maximus) ja kaksipäinen reisilihas (biceps femoris). Nämä lihakset ovat aktiivisena myös tukivaiheen aikana osallistuen myös lonkan ojennukseen. Tukivaiheen muita tärkeitä lihasryhmiä ovat ulompi reisilihas (vastus lateralis) ja kaksoiskantalihas (gastrocnemius), joka vastaa pohkeen toiminnasta kontaktin loppuun asti. Jalan irrottua tukivaiheesta suoran reisilihaksen toiminta (rectus femoris) nousee pääosaan. Se koukistaa reittä eli nostaa polvea. Säären koukistukseen tässä vaiheessa eivät osallistu säären koukistajalihakset vaan säären koukistus aiheutuu reiden koukistajien vaikutuksesta. Tämä on huomiotava seikka myös voimaharjoittelussa. (Mero ym. 1987.)



## 2.2.4 Nopeuden vähenemisen vaihe

Nopeuden vähenemisen vaihe on 100m juoksussa välillä 60-100m. Tällöin juoksunopeus laskee vaihdellen muutamasta prosentista aina noin 10 prosenttiin. Hyvän nopeuskestävyyssuorituskyvyn omaavat urheilijat pystyvät säilyttämään nopeustasonsa ja heillä siis juoksunopeus laskee vain vähän 100m:llä. (Mero ym. 1987.)

Juoksutekniikka ja voimantuotto nopeuden vähenemisen vaiheessa ovat hyvin samankaltaisia maksimimaalisen nopeuden vaiheen kanssa, joskin voimantuotto laskee hieman juoksunopeuden laskiessa. Juoksunopeuden lasku 100m:llä johtuu askeltiheyden pienenemisestä (n. 2-10 %). Tällöin askelpituus pysyy samana tai jopa kasvaa hieman (n. 0-4%). (Mero ym. 1987.)

Lihasktiivisuusmalli on nopeuden vähenemisen vaiheessa samankaltainen maksimaalisen nopeuden vaiheen kanssa. Erot tulevat sen sijaan rentoudesta. Juoksun loppuvaiheessa juoksijan lihaksistoon tulee ylimääräisiä lihasjännityksiä, jotka heikentävät huomattavasti juoksun tehokkuutta ja näin ollen nopeus laskee. (Mero ym. 1987.)

## 3 PIKAJUOKSUN FYSIOLOGIA

Urheilusuurituksissa energia saadaan sekä kemiallisesta energiasta, että mekaanisesta energiasta. Kemiallisen energian lähteet voidaan jakaa välittömiin energialähteisiin ja välillisiin energialähteisiin. Välittömiin energialähteisiin kuuluvat ATP (adenosiinitri-fosfaatti) ja KP (kreatiinifosfaatti) ja välillisiin lähteisiin hiilihydraatit, rasvat ja proteiinit. (Mero ym. 1987.). Eri lajeissa energian saantiin kohdistuu erilaisia vaatimuksia. Nämä vaatimukset kohdistuvat joko energiantuoton riittävyteen tai energiantuoton nopeuteen. (Helin ym. 1982.)

### 3.1 Energiavaatimukset

Energiantuotanto joutuu todelliseen puntariin suorituksissa, joissa mennään suorituskyvyn ylärajalla. Eräitä suorituskyvyn ratkaisevimpia tekijöitä ovatkin elimistön varastoituneiden energialähteiden rajallisuus ja energialähteiden tyhjenemisnopeus. (Helin ym 1982.) Pikajuoksussa (ennen kaikkea 60m ja 100m:llä) kuten muissakin lyhytkestoisissa suorituksissa energiavaraston koolla ei ole merkitystä. Sen sijaan energiantuoton vaatimukset kohdistuvat energiantuoton nopeuteen eli anaerobiseen tehoon. (Mero ym 2004.)

### 3.2 Energiantuotto

Lihaskoivut tarvitsee supistuaakseen ATP:tä. Elimistön ATP varastot ovat kuitenkin hyvin pieniä, joten sitä täytyy muodostaa koko ajan lisää. ATP:tä saadaan anaerobisten ja aerobisten energiantuottotapojen kautta. Anaerobiset energiantuottotavat ovat huomattavasti nopeampia kuin aerobiset, joten niiden käyttö korostuu lajeissa kuten pikajuoksu, jossa energiantuoton nopeudella on suuri merkitys suorituskykyyn. Anaerobisesti energiaa saadaan kreatiinifosfaattivarastoista ja anaerobisesta glykolyysistä. (Mero ym 2004.)

Nopeimmin ATP:tä muodostuu kreatiinifosfaatista (jopa viisi kertaa nopeampi kuin aerobinen energiantuotto). Kreatiinifosfaatista muodostetaan suoraan ATP:tä kreatiinikinaasi-entsyymin ohjaamassa reaktiossa. Sen kautta tapahtuva energiantuotto on suuressa merkityksessä maksimaalisten suoritusten alussa. Elimistön kreatiinifosfaattivarastot ovat kuitenkin suhteellisen pienet, joten vain alle 10s pituisissa suorituksissa tämä

energiantuottotapa on merkittävin. Harjoittelulla on kuitenkin vaikutusta kreatiinifosfaatin määrään elimistössä ja kreatiinifosfaatin varastoituminen lisääntyy ennen kaikkea siinä solutyypissä mitä harjoitetaan. Tämän takia pikajuoksijan tulisi harjoitella tehokkaasti nopeita lihassolujaan ja koska kreatiinifosfaattivarastot tyhjenevät ja palautuvat melko nopeasti, mahdollistaa se energiantuottosysteemien tehokkaan harjoittamisen paljon toistoja sisältävällä nopeusharjoituksella. (Mero ym. 1987.) Koska ATP:tä muodostuu koko ajan myös muista energiantuottosysteemeistä, tapahtuu kreatiinifosfaattivarastojen lähes täydellinen tyhjeneminen vasta yli 30s maksimaalisessa suorituksissa (Mero ym. 2004).

Toinen anaerobinen energiantuottosysteemi on anaerobinen glykolyysi. Sen avulla energiantuotto on noin puolet hitaampaa kuin kreatiinifosfaatin, mutta 2-3 kertaa nopeampaa kuin aerobisen energiantuottotavan. Anaerobinen glykolyysi on monimutkainen kemiallisten reaktioiden sarja, jossa glukoosi tai glykogeeni hapetetaan palorypälehapoksi ja edelleen maitohapoksi. Anaerobisen glykolyysin merkitys jo 100m juoksussa on suuri, koska n. viiden sekunnin jälkeen anaerobisen glykolyysin osuus energiantuotosta kasvaa merkittävästi. Sen merkitys kasvaa edelleen suorituksen pidetessä ja 200m:llä se onkin jo selkeästi tärkein energiantuottotapa. Anaerobisen glykolyysin haittoina ovat laktaatin ja happamuuden kertyminen lihaksiin ja verenkiertoon. Niiden takia ATP:n tuottaminen vaikeutuu ja suorituksen teho laskee. (Mero ym. 2004.)

Taulukossa 1 on esitetty eri energiantuottosysteemien suhteelliset osuudet eripituisissa maksimaalisissa juoksuissa. Pikajuoksumatkoista 100m:llä puolet tulee välittömistä energianlähteistä ja puolet anaerobisen glykolyysin avulla kun taas 200m:llä anaerobisen glykolyysin suhteellinen osuus on noussut jo 65%:iin ja välittömien energialähteiden osuus laskenut 25%:iin. 200m:n juoksussa myös aerobisella energiantuottomekanismilla on suurempi merkitys. (Newsholme ym. 1992, Mero ym. 2004.)

**TAULUKKO 1.** Eri energiantuottosysteemien suhteelliset osuudet ATP:n tuotosta eripituisilla juoksumatkoilla.

Matka	KP	Glykogeeni		Veren glukoosi (maksan glykogeni)	Triglyseridit (rasvahapot)
		Anaerob.	Aerob.		
100m	50	50	—	—	—
200m	25	65	10	—	—
400m	12,5	62,5	25	—	—
800m	6	50	44	—	—
1500m	vähän	25	75	—	—
5000m	vähän	12,5	87,5	—	—
10000m	vähän	3	97	—	—
Maraton	—	—	75	5	20
Ultramaraton 80km	—	—	35	5	60
24 tunnin juoksu	—	—	10	2	88

vähän = kestävyysjuoksussa 1500 m – 10000 m matkoilla KP:tä käytetään kilpailun alussa, sitten se resyntetisoidaan matkan aikana ja käytetään mahdollisessa loppukirissä

Taulukosta 2 nähdään lihaksen ja veren muuttujia eripituisissa maksimaalisissa juoksuisissa, jotka tehtiin palautuneessa tilassa. Taulukosta näemme, että jo 40m matkalla lihaksen KP-pitoisuus laski alle puoleen alkuperäisestä. Sen jälkeen lasku on tasaantunut, joka kertoo anaerobisen glykolyysin suuremmasta roolista energiantuotossa alun jälkeen. Samaa asiaa tukee veren ja lihaksen laktaattipitoisuuksien kasvu matkan kasvaessa. (Hirvonen 1983.)

**TAULUKKO 2.** Lihaksen ja veren muuttujien muutokset eri pituisissa maksimaalisissa juoksu-suorituksissa (Hirvonen 1983).

	Aika (s)	Veri			Lihaksen		
		LA (mmol × l <sup>-1</sup> )	pH	<sup>a</sup> HCO <sub>3</sub> (mmol × l <sup>-1</sup> )	KP (mmol × kg <sup>-1</sup> )	ATP (mmol × l <sup>-1</sup> )	LA (mmol × l <sup>-1</sup> )
Lepo		1.5	7.40	24.4	24.0	6.7	1.5
40 m	5.27	5.8	7.31	18.5	9.8	5.9	7.7
60 m	7.37	7.0	7.28	16.1	7.1	5.4	8.6
80 m	9.26	8.6	7.26	15.4	7.8	5.1	6.9
100 m	11.52	8.5	7.24	14.7	5.2	5.4	9.7
120 m	13.54	9.3	7.22	13.2	5.2	4.4	9.1
160 m	18.15	11.6	7.12	10.5	4.4	5.8	19.4

<sup>a</sup> bikarbonaatti

### 3.3 Väsymys pikajuoksumatkoilla

100m:n juoksussa, juoksunopeuden vähenemisen vaiheessa lihasaktiivisuushuipun pieneminen on vähäisempää kuin nopeuden väheneminen. Tämä viittaa siihen, että väsyminen tällöin tapahtuisi enemmän lihastasolla kuin hermostossa. Lihassolujen, ennen kaikkea nopeiden, väsyminen johtuu energiantuotollisista seikoista. Anaerobisen glykolyysin vastatessa ensisijaisesti energiantuotosta n. viiden sekunnin jälkeen pikajuoksu-suorituksen alusta, alkaa myös vetyionien ja laktaatin kertyminen lihaksiin ja verenkiertoon. (Mero ym 1987.) Vetyionien kertymistä eli happamuuden kasvua pidetään lihastoiminnan kannalta väsymisen ensisijaisena syynä. Laktaatti ei ole väsymisen syy vaan rinnakkaistapahtuma, mutta laktaatti korreloi merkitsevästi happamuuden kanssa ja näin ollen mittaamalla sen pitoisuutta veressä, saadaan tietoa elimistön happamuudesta ja väsymyksen tilasta. (Wilmore & Costill 2004.)

100m:n juoksussa harjoittelun tavoite energiantuotollisesti onkin kehittää kreatiini-fosfaattivarastojen käyttö tehokkaaksi ja mahdollisimman suureksi. Tällöin pystyttäisiin pidemmän aikaa käyttää niitä energiantuottotapana, eikä tarvitsisi turvautua liikaa anaerobiseen glykolyysiin. (Mero ym 1987.)

Lisäksi anaerobisella harjoittelulla voidaan parantaa elimistön puskurointikapasiteettia ja liikkumistehokkuutta. Puskurointikapasiteetin parantaminen tarkoittaa elimistön kykyä kestää paremmin sinne kertyvää happamuutta. Puskurointi tapahtuu puskuriaineiden kuten bikarbonaatin ja fosfaattien avulla, jotka sitovat happamuutta aiheuttavia vetyionia ja näin hidastavat lihaksen väsymistä. Parantanut liikkumistehokkuus taas tarkoittaa harjoittelun myönteistä vaikutusta taitoon ja koordinaatioon harjoitetulla intensiteettitasolla ja siten tehokkuuteen sillä intensiteettitasolla. (Wilmore & Costill 2004.)

*Lihassolujakauman vaikutus.* Nopeat lihassolut käyttävät hitaita lihassoluja enemmän KP:ta lyhyissä maksimaalisissa suorituksissa. Lisäksi KP:n palautuminen maksimaalisen suorituksen jälkeen on nopeampaa nopeilla lihassoluilla. (Mero ym 1987.) Nopeat lihassolut ovat erikoistuneet anaerobiseen energiantuottoon, joten ne vastaavat suurelta osin

laktaatin tuotosta. Hitaat lihassolut pystyvät taas nopeita lihassoluja paremmin hyödyntämään laktaattia palorypälehapon uudismuodostuksessa. (Mero ym. 2004.)

## 4 PIKAJUOKSUN PSYKOLOGIA

Urheilija on psykofyysinen kokonaisuus. Fysiologisten tekijöiden lisäksi käytännön valmentamisessa pitää myös ottaa huomioon mm. urheilijan motivaatio, itseluottamus, voitontahto ja yleensä suhtautuminen valmentajaan ja ympäristöön. (Mero ym. 1987.) Tässä kappaleessa käydään läpi pikajuoksuun vaikuttavia psykologisia tekijöitä.

### 4.1 Pikajuoksijan psykologiset vaatimukset

Pikajuoksijan pitää harjoituksissakin saada itsestään irti suuria tehoja, jotta harjoittelu olisi kehittävää. Tämä vaatii suuren panostuksen jokaiseen harjoitukseen ja voi siten välillä olla henkisesti hyvin raskasta. Motivaatiolla on suuri vaikutus kehitykseen, sillä vaikka voimaa ja tekniikkaa löytyisi, niin kehon kokonaisärsytys liian alhaiseksi, jos urheilijan tahdonvoima on alhainen. (Mero ym. 1987.)

Pikajuoksijalta vaaditaan niin harjoituksissa kuin kisoissakin hyvää keskittymis- ja päätöksen tekokykyä, aloitteellisuutta ja taktista ajattelua. Henkinen kapasiteetti (itseluottamus ja rohkeus) on pikajuoksijalle tärkeä, koska onnistuneeseen pikajuoksuasuoritukseen kuuluu olennaisena osana rentous. Rentouden saavuttaminen kovassa paikassa vaatii pikajuoksijalta suurta henkistä kyvykkyyttä. (Mero ym. 1987.)

### 4.2 Stressi ja urheilu

Urheilijalla on rooli sekä kilpaurheilijana että siviilihenkilönä. Molempiin kohdistuvat omat paineensa eli stressit, jotka vaikuttavat suoritukseen niin harjoituksissa kuin ennen kaikkea kilpailuissa (Helin ym. 1982.).

Yleisesti stressiä voivat aiheuttaa ylikuormitus, ihmissuhteet, kiire, jännitys ja odotukset. Lisäksi urheilijalla stressiä voivat aiheuttaa urheilijan epävarmuus, kilpailujen tärkeys, kansakilpailijoiden pelko, harjoituksista johtuva väsymys, media ja ihmissuhteet. (Helin ym. 1982.)

Jos urheilija osaa käsitellä stressiä ja se ei ole liian suurta, niin stressin avulla urheilija voi saada suorituksesta enemmän irti. Tällöin tilannetta voidaan kutsua positiiviseksi stressiksi. Monesti kuitenkin stressin vaikutus suoritukseen on negatiivinen. Stressin takia urheilija menettää itsekontrollin rentoutumiseen. Pitkäaikainen negatiivinen stressitilanne voi johtaa mm. rentouden, keskittymiskyvyn ja koordinaation heikentymiseen, turhautumiseen, fyysisiin ja henkisiin sairauksiin, krooniseen väsymystilaan ja jännityksen purkamiseen keinotekoisesti (esim alkoholi). (Helin ym 1982.)

Stressin poistamiseen voidaan käyttää perussyiden selvittelyä ja korjaamista sekä rentoutumisharjoituksia. Näillä pyritään kehittämään urheilijan varmuutta, jotta välttyttäisiin negatiivisen stressin seurauksilta. Myös huolellinen valmistautuminen auttaa vähentämään stressiä. Urheilijan kilpailuominaisuuksia lisääviä tekijöitä ovat reaalisesti asetetut tavoitteet, kilpailukokemus, luottamus valmennukseen, hyvä kunto (fyysinen ja henkinen), oman rentoutumistavan hallinta ja kilpailutilanteen harjoittelu. (Helin ym. 1982.)

### **4.3 Kilpailuun valmistautuminen**

Psykologiselta kannalta kilpailuun valmistautuminen on keskittymistä suoritukseen. Keskittymisessä pyritään suuntaamaan ajatukset tulevaan kilpailusuoritukseen ja pyritään poistamaan mielestä häiritsevät ja tarpeettomat tekijät. Keskittymisen ei tarvitse olla tarkkaan mietitty toimintasarja, vaan keskittymisellä suunnataan ajatuksia ja tuntemuksia, ohjataan niitä oikeisiin asioihin. Ohjeeksi pikajuoksijalla keskittymiseen: (Helin ym. 1982.)

1. Löydä yksilöllinen keskittymisaika. Liian lyhyt keskittyminen ei anna riittävästi aikaa koota ajatuksia suoritukseen ja liian pitkä keskittyminen on kuluttavaa.
2. Vältä kiinnittämistä huomiota toisarvoisiin seikkoihin.
3. Keskittyminen kuuluu jokaiseen harjoitus- ja kilpailusuoritukseen. Vain keskittymällä voit hallita ajatuksia.
4. Harjoittele ajatusten hallintaa. Keskity aluksi suorituksen harvoihin yksityiskohtiin.
5. Vain urheilijan tahto johtaa keskittymisen hallintaan.
6. Valmentajan tulee tukea ja rauhoittaa urheilijaa.



7. Ole mahdollisimman hyvin selvillä suoritusta häiritsevistä tekijöistä, jotta pystyt vaurutamaan niihin.

## 5 MUITA TULOKSEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Pikajuoksutulokseen vaikuttavat juoksunopeuden lisäksi muita tekijöitä, joita ovat esimerkiksi reaktioaika ja ulkoiset olosuhteet. Koska pikajuoksu on tulosurheilua, jossa sadasosankin merkitys lopputulokseen on suuri, niin näiden muiden kuin juoksunopeuden vaikutus lopputulokseen on usein merkittävä. (Helin ym. 1982.)

### 5.1 Reaktioaika

Reaktioaika pikajuoksun lähdössä tarkoittaa aikaa, joka kuluu lähettäjän laukauksesta juoksijan telineistä tapahtuvan voimantuoton alkuun. Reaktioaika tulisi saada mahdollisimman lyhyeksi, mutta ei kuitenkaan alle 100ms, joka on siis aavistuslähdön raja. (Mero ym. 1987.)

Reaktioaika vaikuttaa oleellisesti pikajuoksusuorituksen lopputulokseen ja se on huippupikajuoksijoilla yleensä 0,11-0,19s. Keskimääräinen reaktioaika on huippupikajuoksijoilla n. 130ms. Reaktioajasta ei ole kuitenkaan löydetty yhteyttä juoksunopeuteen. (mm. Mero ym. 1988.)

Reaktioaika voidaan jakaa esimotoriseen ja motoriseen aikaan. Esimotorinen tarkoittaa aikaa laukauksesta lihasaktiivisuuden alkuun ja motorinen aikaa lihasaktiivisuuden alusta voimantuoton alkuun. Esimotorista ja motorista aikaa tutkimalla havaittiin, että joillakin pikajuoksijoilla lihasaktiivisuus jalkojen ojentajalihaksissa alkoi vasta kokonaisvoimantuoton alun jälkeen. Näin ollen lähtöponnistus ei ole tehokkain mahdollinen. Pikajuoksijan tulisikin pyrkiä lyhyellä reaktioajalla aktivoimaan kaikki jalkojen ojentajalihakset mahdollisimman nopeasti, jolloin lähtöponnistus olisi lyhyt ja tehokas. (Mero ym. 1987.)

Pikajuoksun sääntöuudistus, jossa sallitaan vain yksi varaslähtö erää kohden, on oletettavasti heikentänyt hiukan reaktioaikoja (tästä ei ole tutkimustuloksia). Juoksijat pystyvät ”ottamaan riskillä” vain ensimmäisen lähtöyrityksen, joka yleensä päättyykin jonkun urheilijan aavistuslähdtöön. Seuraavat lähdtöt on otettava varman päälle, jolloin reaktioajat eivät luultavimmin ole niin hyviä. Sääntöuudistus teki lajista yleisöystävällisemmän, sil-

lä uudistuksen jälkeen aavistuslähdöt ovat huomattavasti vähentyneet ja juoksujen seuraaminen on näin miellyttävämpää. Myös kisa-aikataulut varsinkin arvokisoissa eivät näin pääse venymään vaan juoksut päästään juoksemaan ajallaan. Toisaalta sääntöuudistuksen takia useimmat urheilijat turvautuvat ottamaan lähtöreaktion varman päälle, mikä heikentää jonkun verran lopputulosta. Kaiken kaikkiaan sääntöuudistus oli kuitenkin tervetullut lisä, johon pikajuoksijat sopeutuivat suhteellisen nopeasti.

## **5.2 Ilmanvastus ja tuuli**

Pikajuoksutuloksiin vaikuttaa suuresti ilma ja varsinkin tuulen suunta ja voimakkuus. Kun tyynellä ilmalla pikajuoksija juoksee 100m ajan 9,9, hän käyttää n. viisi prosenttia energiastaan ilmanvastuksen voittamiseen. Jos ilmanvastusta ei olisi, eli juoksu tapahtuisi tyhjiössä, niin hänen aikansa olisi 9,4. Teoriassa samaan tulokseen päästäisiin jos myötätuulta olisi juoksijan nopeuden verran. Myötätuulesta saamaa hyötyä tulokseen on rajoitettu säännöissä niin, että suurin sallittu myötätuuli on +2,0m/s. Tätä suuremman myötätuulen avustamana tehdyt tulokset ovat ns. myötätuulituloksia, joten niitä ei hyväksytä virallisiksi ennätyksiksi. (Helin ym. 1982.)

Taulukossa 1 on kuvattu tuulen teoreettista vaikutusta keskikokoisen sprintterin 100m tulokseen. Tyynellä ilmalla hän juoksisi ajan 10,20s. Taulukosta näemme, että myötätuulesta on vähemmän hyötyä kuin vastatuulesta haittaa ja lisäksi vastatuulen voimistuessa sen haitta-aste kasvaa, mutta myötätuulen kasvaessa sen hyöty suhteellisesti pienenee. (Helin ym. 1982) Täytyy kuitenkin muistaa, että tuulen vaikutus lopputulokseen on varsin yksilöllistä. Myötätuulesta saatu hyöty riippuu tuulen voimakkuuden lisäksi mm. urheilijan koosta ja juoksutekniikasta. Tuulen lisäksi tuloksiin vaikuttavat ulkoisista tekijöistä myös ilman lämpötila, kosteus ja ilmanpaine. Esimerkiksi sade vaikuttaa juoksupintaan ja tekee juoksemisesta raskaamman.

**TAULUKKO 3:** Teorettinen tuulen vaikutus 100m tulokseen juoksijalla, joka tyynessä kelissä juoksisi ajan 10,20s (Helin ym. 1982).

Metriä/s.	Myötätuuli	Hyöty	Vastatuuli	Haitta
1	10.11	0.09	10.30	0.10
2	10.04	0.16	10.40	0.20
3	9.97	0.23	10.52	0.32
4	9.91	0.29	10.65	0.45
5	9.87	0.33	10.80	0.60
10	9.73	0.47	11.76	1.56

Taulukossa 2 on maailman kymmenen parasta tulosta sadalta metriltä ja niiden tuulilukemat. Esimerkiksi Usain Boltin tai Asafa Powellin maailmanennätysjuoksuissa tuuliolosuhteet eivät olleet lähelläkään optimaalista. Taulukko myös osoittaa, että harvoissa ennätysjuoksuissa tuulilukema oli lähellä +2,0m/s. Kun suurin osa näistä juoksuista on tehty viimeisen kymmenen vuoden aikana, voisi kuvitella, että tähän listaan tulisi muutamana vuoden sisällä parannusta, jos vain olosuhteet olisivat lähellä optimaalista.

**TAULUKKO 4:** Maailman parhaat tulokset 100m:llä ja niiden tuulilukemat. (jokaiselta juoksijalta on huomioitu vain paras tulos)

	Aika	Tuuli (m/s)	Urheilija	Kansallisuus	Paikka	Päivämäärä
1.	9,58	+0,9	Usain Bolt	 Jamaika	Berliini, Saksa	16. elokuuta 2009
2.	9,71	+0,9	Tyson Gay	 Yhdysvallat	Berliini, Saksa	16. elokuuta 2009
3.	9,72	+0,2	Asafa Powell	 Jamaika	Lausanne, Sveitsi	2. syyskuuta 2008
4.	9,79	+0,1	Maurice Greene	 Yhdysvallat	Ateena, Kreikka	16. kesäkuuta 1999
5.	9,84	+0,7	Donovan Bailey	 Kanada	Atlanta, Yhdysvallat	27. heinäkuuta 1996
	9,84	+0,2	Bruny Surin	 Kanada	Sevilla, Espanja	22. elokuuta 1999
7.	9,85	+1,2	Leroy Burrell	 Yhdysvallat	Lausanne, Sveitsi	6. heinäkuuta 1994
	9,85	+0,6	Justin Gatlin	 Yhdysvallat	Ateena, Kreikka	22. elokuuta 2004
	9,85	+1,7	Olusoji Fasuba	 Nigeria	Doha, Qatar	12. toukokuuta 2006
10.	9,86	+1,2	Carl Lewis	 Yhdysvallat	Tokio, Japani	25. elokuuta 1991
	9,86	-0,4	Frank Fredericks	 Namibia	Lausanne, Sveitsi	3. heinäkuuta 1996
	9,86	+1,8	Ato Boldon	 Trinidad ja Tobago	Walnut, Yhdysvallat	19. huhtikuuta 1998
	9,86	+0,6	Francis Obikwelu	 Portugali	Ateena, Kreikka	22. elokuuta 2004

## 6 URHEILIJA- JA HARJOITTELUANALYYSI

Valmentaminen perustuu harjoittelun ohjelmointiin, joka tehdään lajin urheilija- ja harjoitteluanalyysiin avulla (Mero ym. 1987). Tässä kappaleessa käydään läpi pikajuoksijan harjoittelun ohjelmointia yleisesti sisältäen harjoittelun ohjelmoinnin kausittain, eri pikajuoksuharjoitteet ja –testit harjoittelussa. Lisäksi tutkitaan neljän erilaisen huippupikajuoksijan harjoittelua.

### 6.1 Tavoitteellinen urheilija

Menestyminen pikajuoksussa edellyttää todellista lahjakkuutta yhdistettynä määrätietoiseen ja laadukkaaseen harjoitteluun. Lahjakkuus pikajuoksussa tarkoittaa ennen kaikkea perittyä suurta nopeiden lihassolujen määrää. Se on välttämätön perusedellytys huippujuoksijalle, etenkin lyhyimmillä pikamatkoilla. (Mero ym. 1987.)

Rakennetekijöihin ei ole optimaalista mallia, sillä pikajuoksussa voi pärjätä sekä lyhyet, että pitkät juoksijat. Molemmissa tapauksissa on omat etunsa; lyhyellä juoksijana askelfrekvenssi on yleensä korkea ja se mahdollistaa nopeamman alkukiihdytyksen, pitkät juoksijat pysyvät taas juoksemaan luonnostaan pidemmällä askelpituudella, jonka ansiosta askelfrekvenssin ei tarvitse olla niin suuri. (Mero ym. 1987.)

Nopeus- ja nopeusvoimatestit ovat tärkeimpiä pikajuoksijan suorituskyvyn mittareita. Taulukossa 3 on yhteenvedona 100m:n juoksijan suorituskyvyn muuttuminen 10- vuotiaasta huippu-urheiluvaiheeseen. Nämä arvot perustuvat kansainväliseen vertailevaan aineistoon. (Mero ym. 1987.)

**TAULUKKO 5.** Urheilija-analyysi 100m:n huippupikajuoksijan urasta (Mero ym. 1987).

Muuttuja	10 - 12	13 - 15	16 - 17	18 - 19	20 - (vuotta) (huippu-urheiluvaihe)
Pituus (cm)	yksilöllinen				170 - 190
Paino (kg)	yksilöllinen				75 - 90
Rasva (%)	aina alle 10				4 - 6
Nopeita soluja (%)	enemmistö nopeita soluja				
20 m lentävällä (s)	2.30 - 2.60	2.00 - 2.20	1.90 - 2.00	1.80 - 1.90	1.70 - 1.80
30 m telineestä (s)	4.60 - 4.90	4.30 - 4.50	4.20 - 4.30	4.00 - 4.15	3.70 - 3.90
100 m kilpailussa (s)	12.60 - 13.00	11.20 - 11.70	10.60 - 10.90	10.30 - 10.50	9.90 - 10.20
150 m (s)	-	17.0 - 17.5	16.0 - 16.3	15.0 - 15.5	14.5 - 14.8
Nopeusvoima					
Kolmiloiikka, vauhditon (m) <sup>a</sup>	7.50 - 8.50	8.60 - 9.50	9.60 - 9.90	10.00 - 10.40	10.50 - 11.00
10- loikka					
vauhditon (m) <sup>a</sup>	-	28 - 32	33 - 34	34 - 35	36 - 37
vauhdilla (m) (7 askelta)	-	-	36 - 37	37 - 38	39 - 40
Kevennyshyppy (cm) <sup>b</sup>	30 - 44	45 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 70
Maksimaalinen hapen- ottokyky (ml x kg <sup>-1</sup> x min <sup>-1</sup> ) <sup>c</sup>	55 - 65 koko uran aikana (ei erikoisharjoittelua)				

<sup>a</sup> ponnistus 3 - 5 cm:n korokkeelta (tossuilla)

<sup>b</sup> kädet lantiolla (tossuilla)

<sup>c</sup> maksimaalinen hapenottokyky mitattu suoralla menetelmällä juoksumatolla

## 6.2 Harjoittelun ohjelmointi

Pikajuoksuharjoittelun ohjelmoinnissa on perustana harjoittelun jaksotus. Vuosi jaetaan yleensä kahteen kauteen (hallikausi ja kesäkausi), joiden lopussa on kilpailuja. Yksittäinen kausi jaetaan eri jaksoihin, joiden pituus 3-8 viikkoa. Yleisimmin käytetty kausijako on jako neljään harjoitusjaksoon: peruskuntokausi (PK), kilpailuun valmistautumiskausi (KVK), kilpailukausi (KK) ja ylimenokausi (YK). Jokaisella harjoitusjaksolla on omat tavoitteensa ja painotuksensa. (Mero ym. 1987.)

### 6.2.1 Peruskuntokausi

Peruskuntokaudella (PK) luodaan pohja myöhemmälle harjoittelulle. Peruskuntokauden alussa tavoitteena on yleiskunnon kehittäminen ja tuki- ja liikuntaelimestön vahvistaminen. Tähän kuuluu myös vammojen ja heikkouksien parantaminen. Harjoitteluun kuuluu tällöin siis hyppelyharjoittelua ja aerobista juoksua. Juoksuharjoittelu on aluksi matalaintensiivistä, mutta pikajuoksijan peruskestävyys hankitaan muuten kuin pitkien hidastempoisten lenkkin kautta. Peruskuntokauden voimaharjoittelu on aluksi pohjan luomista voiman kehittymiselle, mutta painottuu enemmän maksimivoiman kehittämiseksi peruskuntokauden loppua

kohden. Eroavaisuuksia eri pikajuoksijoiden voimaharjoittelun ohjelmoinnissa löytyy paljon, mutta yleensä määrällisesti pääosa nopeusvoimaharjoittelusta tehdään peruskuntokauden aikana. Lisäksi peruskuntokaudella tehdään paljon koordinaatioharjoituksia oikeanlaisen juokсутekniikan löytämiseksi. (mm. Mero ym. 1987 ja Helin ym. 1980.)

### **6.2.2 Kilpailuun valmistautumiskausi**

Kilpailuun valmistavalla kaudella (KVK) päätavoitteena on nopeuden, tekniikan ja nopeuskestävyyden kehittäminen. Nopeutta ja tekniikkaa harjoitetaan juoksuharjoituksilla, joissa on korkea intensiteetti ja vetojen pituudet ovat 20-80m. Nopeuskestävyys harjoittelussa juostavat vedot pidempiä (80-200m) ja vetojen intensiteetti voi olla matalampikin. Voimaharjoittelu on myös tärkeässä osassa, mutta määrällisesti nopeusvoimaharjoittelun osuus laskee verrattuna peruskuntokauteen. Talven ja kevään valmistavat kaudet eroavat hiukan toisistaan. Kevään valmistavalla kaudella nopeus- ja nopeuskestävyys harjoittelut painottuvat vielä suuremmin kuin talvella. (mm. Mero ym. 1987 ja Helin ym. 1980.)

### **6.2.3 Kilpailukausi**

Kilpailukaudella (KK) on tavoitteena nopeuden ja nopeuskestävyyden kehittäminen ja saada parhaat tulokset tärkeimmissä kisoissa. Kilpailukaudella harjoittelu on hyvin yksilöllistä, mutta yleisesti määrät laskevat ja tehokkuus korostuu entisestään. Jotkut pikajuoksijat kilpailevat enemmän ja hakevat sitä kautta nopeuden kehitystä, kun taas toiset hakevat samaa tulosta kovien harjoitusten kautta. Huippukuntoon pääsemiseksi tarvitaan yleensä kuitenkin vähintään 4 kilpailua. Kesän kilpailukausi on pidempi kuin talven, joten kesän kilpailukausi sisältää oikeastaan kaksi kilpailukautta, joiden välissä on harjoituskausi. Tällä harjoituskaudella harjoitellaan kilpailuun valmistavan kauden harjoitusohjelmaan perustuen. Näin tuloskunto ei laske liian pitkän ja yksipuolisen kilpailukauden takia. (mm. Mero ym. 2004, Mero ym. 1987 ja Helin ym. 1980.)

## **6.2.4 Ylimenokausi**

Ylimenokaudella (YK) lataudutaan ja haetaan motivaatiota uutta harjoitus- ja kilpailukautta varten. Ylimenokauden pituus vaihtelee eri urheilijoilla viikosta aina kuukauteen asti. Yli kuukauden mittaista ylimenokautta ja harjoittelun lopettamista kokonaan ylimenokaudella ei suositella, koska tällöin urheilijan suorituskyky laskee jo huomattavasti. (mm. Mero ym. 2004, Mero ym. 1987 ja Helin ym. 1980.)

## **6.3 Harjoitteet**

Pikajuoksijoiden harjoitteet voidaan jakaa kolmeen osaan. Keskeisessä asemassa harjoittelussa ovat juoksu- ja juoksunomaiset harjoitteet sekä voimaharjoitteet. Sen lisäksi oma tärkeä osansa harjoittelussa on myös muilla harjoitteilla, johon kuuluvat esim. palauttavat harjoitteet, erilaiset pallopelit ja uinti- tai hiihtoharjoitteet. (Mero ym. 1987.)

### **6.3.1 Juoksu- ja juoksunomaiset harjoitteet**

Nopeus- ja nopeuskestävyys harjoittelu tehdään lajisuorituksena nopeuden eri ja nopeuskestävyyden eri luokittelujen mukaan. Juoksuharjoittelu suoritetaan pääosin radalla, mutta lähinnä kestävyystyyppejä tai palauttavia juoksuharjoituksia juostaan myös muilla alustoilla (esim. pururata tai nurmikko). Muita juoksunomaisia harjoitteita ovat juoksunomaiset koordinaatioliikkeet ja pikajuoksun eri variaatiot. Koordinaatioliikkeitä ovat mm. polvennostokävely ja –juoksu, pakarajuoksu, tripling ja kuopaisuhypely. Koordinaatioliikkeitä voidaan tehdä myös lisäpainojen kanssa (esim. painoliivit tai nilkkapainot). Pikajuoksun eri variaatioihin kuuluvat ennen kaikkea avustetut tai vastusjuoksut. Avustetuilla juoksuilla tarkoitetaan juoksemista supramaksimaalisella nopeudella, joka saadaan aikaan avustamalla juoksua (esim. kuminauhalla) tai loivaan alamäkeen juostessa. Vastusjuoksuihin taas kuuluvat juoksut mm. lisäpainoliiveillä tai esim. kumirenkaan tai kelkan vetämistä. Juoksunomaisissa harjoitteissa yhteistä on juoksunomainen voimantuotto, joten voimantuottoaika, -tapa, lihasaktiivisuus ja tekniikka tulee näissä harjoitteissa olla hyvin lähellä oikeaa juoksemista. Juoksunomaiset harjoitteet voitaisiin sijoittaa myös voimaharjoiteosioon, sillä niillä harjoitetaan ennen kaikkea nopeusvoimaa ja myös voimakestävyyttä. (Mero ym. 1987.)



### 6.3.2 Voimaharjoitteet

Pikajuoksijan voimaharjoittelussa korostuu nopeusvoiman ja maksimivoiman osuus. Myös kestovoima kuuluu pienenä osana harjoitteluun. Pikajuoksijan voimaharjoittelun voi jakaa liikkeiden osalta neljään ryhmään, joilla harjoitetaan lajinomaisesti voiman eri osa-alueita. (Mero ym. 1987.)

*Eteenpäin suuntautuvat hyppy.* Tähän ryhmään kuuluvat eri loikat ja hyppy, joissa ponnistus tapahtuu eteenpäin. Yleisimpiä pikajuoksijoiden käyttämiä ovat juoksuloikka, vuoroloikka ja kinkat. Ne ovat tehokkaita ja paljon käytettyjä lajinomaisia nopeusvoimaliikkeitä, joissa ponnistukset tehdään voimakkaasti eteenpäin suuntautuvasti joko koko jalalla tai päkiävoittoaistisesti. (Mero ym. 1987.)

*Ylöspäin suuntautuvat hyppy.* Ylöspäin suuntautuvia hyppyjä pikajuoksijoiden harjoittelussa ovat aita- ja päkiähypelyt, pudotushyppy, ja hyppy paikalla. Ylöspäin suuntautuvien isku- menetelmillä tehtyjen hyppyjen etuna on lajinomainen voimantuotto kontaktissa; törmäysvoimat ovat suuria ja voimantuottoaika lyhyt. Haittana on kuitenkin vuorottaisuuden puute, mikä vähentää liikkeiden lajinomaisuutta suuresti ja sen vuoksi näitä harjoitteita ei kannata tehdä suuria määriä lähellä kilpailukautta. (Mero ym. 1987.)

*Voimaharjoitteet levytangoilla ja voimakoneilla.* Tämän ryhmän harjoitteilla kehitetään nopeus- ja maksimivoimaa pikajuoksijoilla. Etenkin maksimivoiman kehittämiseen kuuluu oleellisena osana voimaharjoitteet levytangolla. Yleisimpiä pikajuoksijoiden harjoitteita levytangoilla ovat kyykyt, penkillenousut, tempaus ja rinnalleveto. Kyykkyliikkeistä pikajuoksijan tulee keskittyä suuremmilla polvikulmilla tehtäviin kyykkyihin (esim. puolikyyky), koska voimantuotto pikajuoksussa tapahtuu suurilla polvikulmilla, poikkeuksena lähtö- ponnistus telineistä. Penkillenousun etuja voimaliikkeenä ovat lajiomaisuus, syklistyys ja helppo toteutettavuus. Painonnostajien perusliikkeet, tempaus ja rinnalleveto ovat myös suosittuja pikajuoksijoiden voimaliikkeitä. Ne ovat hyviä yleisliikkeitä maksimivoiman kehittämiseen, mutta haittana on lajiomaisuuden puute, minkä vuoksi paljon tehtynä, ne voivat heikentää juoksutekniikkaa ja rentoutta juoksussa. (Mero ym. 1987.)

Erilaisilla voimakoneilla voi tehdä pikajuoksijoilla tärkeitä monipuolisia voimaharjoitteita etenkin lonkan koukistajille, lonkan ojentajille ja säären koukistajille. Voimakoneiden avulla tehtyjen liikkeiden etuja ovat lajinomaisuus, syklistyys ja turvallisuus. (Mero ym. 1987.)

*Muut voimaharjoitteet.* Muihin voimaharjoitteisiin kuuluvat olennaisina keskivartalon lihas-ten harjoitteet. Niihin kuuluvat erilaiset vatsa-, selkä- ja vartalolihasharjoitteet. (Mero ym 1987.)

### **6.3.3 Muut harjoitteet**

Muihin harjoitteisiin kuuluvat mm. aktiivisen palautumisen harjoitteet ja erilaiset peruskestävyden harjoitteet. Tähän ryhmään kuuluvat siis erilaiset pallopelit sekä esim. hiihto- ja uintiharjoitteet. Näitä harjoitteita voidaan tehdä enemmän ylimenokaudella, mutta muilla kausilla niiden osuus on pienempi. (Mero ym. 1987.)

## **6.4 Testit**

Pikajuoksuharjoittelussa olennaisena osana on harjoittelun ja eri ominaisuuksien kehittymisen seuranta. Se onnistuu eri testien avulla. Testit voidaan jakaa kenttä- ja laboratoriotesteihin. Kenttätestien hyöty on niiden käytännöllisyys, lajionomaisuus ja helppokäyttöisyys, kun taas laboratoriotesteillä saadaan tarkempia ja syvällisempiä tuloksia. Molemmille löytyy siis käyttö huippu-urheilussa. (Mero ym. 1987.)

### **6.4.1 Kenttätetit**

Nopeus ja tekniikka. Nopeutta voidaan testata valokennojen avulla eri matkoilta. Yleisimpiä pikajuoksijoiden käyttämiä testejä ovat 20m lentävällä lähdöllä (maksiminopeuden seuranta) ja 30m telineistä (kiihdytysnopeuden seuranta). Tekniikkaa voidaan testata käyttämällä juoksunopeuden testeissä askelpituuden mittaukseen paperia. Näin saadaan mitattua sekä askeltiheys että askelpituus. Lisäksi videokuvauksen avulla voi tutkia juoksun teknisiä yksityiskohtia. (Mero ym. 1987.)

Voima. Nopeusvoimaominaisuuksien testaamiseen hyviä testejä ovat erilaiset hyppyt ja loikat. Yleisesti käytettyjä hyppyjä pikajuoksijoilla ovat kevennyshyppy, staattinen hyppy, pudotushyppy ja vauhditon pituus. Lisäksi eri mittaiset loikat (3-,5- tai 10-loikka) ovat hyviä nopeusvoimatestejä. Maksimivoiman testaamiseen käytetään yleisiä jalkojen ojentajien voimaliikkeitä kuten puolikytky tai kokonaisvaltaisempia voimaliikkeitä kuten rinnalleveito. (Mero ym. 1987.)

Kestävyys. Nopeuskestävyyttä voi testata eri mittaisilla juoksumatkoilla. Hyviä testimatkoja ovat kilpailumatkat (100m ja 200m) tai harjoituksissa usein juostavat matkat. (80m, 150m ja 300m). Tarkempaa tietoa suorituskyvystä testeissä saa, kun testiin yhdistää laktaattimittaukset. Peruskestävyyttä voi testata pitemmällä submaksimaalisilla matkoilla, jonka jälkeen otetaan laktaattimittaukset. (Mero ym 1987.)

Muut mittaukset. Urheilijan kehityksen seurannassa voi käyttää myös rakennetekijöiden mitausta eli pituuden, painon ja rasvaprosentin. (Mero ym. 1987.)

#### **6.4.2 Laboratoriotestit**

Nopeus ja tekniikka. Tarkoilla videoanalyseillä saa selville juoksunopeuden eri osatekijöiden vaikutusta ja tarkan tekniikka-analyysin. (Mero ym. 1987.)

Voima. Voimalevyanturilla tehdyt voimatestit antavat tarkkaa tietoa voimantuoton suuruudesta, kestosta ja suunnasta. EMG-mittauksilla voidaan arvioida eri lihasten aktiivisuustasoa. (Mero ym. 1987.)

Kestävyys. Hengityskaasuanalysointin käyttö eri kestävyystesteissä antaa tarkkaa tietoa hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskyvystä. (Mero ym. 1987.)

Muut mittaukset. Rakennetekijöitä voidaan mitata tarkasti eri laboratoriomenetelmillä ja on mahdollista määrittää mm. nopeiden ja hitaiden lihassolujen määrää kehossa. (Mero ym. 1987.)

## 6.5 Ravinto

Puutteellisen ravinnon takia urheilija voi antaa turhaa tasoitusta kilpakumppaneilleen, sillä oikeanlaisella perus- ja lisäravinnolla, sen oikealla määrällä ja ajoittamisella saavutetaan optimaalisin vaste harjoitteluun. Energiansaannin hyvän päivärytmyksen avulla pikajuoksija harjoittelee oikeanlaisessa tilassa kehittymisen kannalta.

### 6.5.1 Perusravinto

Pikajuoksijoiden perusravinnon tulee olla pitkälti yleisten ravintosuosituksen mukainen poikkeuksena kuitenkin suurempi proteiinien osuus ja hieman pienempi rasvojen osuus kokonaisenergiansaannissa. (Mero ym. 2004) Nopeus- ja teholajien urheilijoiden sopiva hiilihydraattien saanti vuorokaudessa on 5-6g/painokilo (40-60% kokonaisenergiasta), proteiinien 1,2g- 1,8g/painokilo (15-20% kokonaisenergiasta) ja rasvojen 0,5-1,5/painokilo (20-30% kokonaisenergiasta. (Borg 2004)

*Rytmitys.* Ravintoasioissa on erityisen tärkeää lajista riippumatta säännöllinen päivärytmi, jossa energiaa saadaan tasaisesti ja nestetasapaino pysyy hyvänä. Päivää rytmitetään harjoitusten mukaan. Ihanteellinen ravitsemustila harjoittelun alkaessa perustuu kolmeen keskeiseen asiaan: mahalaukku on tyhjä, verensokeri ei ole matala ja nestetasapaino on kunnossa. Näin parannetaan harjoituksessa jaksamista ja harjoittelun aikaansaama vaste elimistössä tehostuu (Borg 2004).

Ruokailu on hyvä olla noin 3-4 tuntia ennen harjoitusta, jotta ruoka on imeytynyt täysin harjoittelun alkaessa. Ruuan imeytymisnopeutta hidastavat aterian suurempi koko, rasvapitoisuus, kuitupitoisuus, proteiinipitoisuus ja urheilijan jännittyneisyys. Pieni välipala kannattaa syödä vielä ennen harjoituksen alkua varmistaen myös, että se ehtii imeytyä. Taulukossa 5 on eräiden harjoittelua ennen sopivien välipalojen ja aterioiden imeytymisaikoja. Nesteen nauttiminen ennen harjoitusta on myös tärkeää. Esimerkiksi, jos nestettä on juonut riittävästi päivän aikana eli ennen iltapäivän harjoitusta 1-1,5 litraa, niin juuri ennen (alle 1h) harjoitusta juominen ei ole tarpeen. Jos taas nesteen nauttiminen on jää-

nyt vähäiseksi päivän aikana, niin harjoitusta edeltävän puolen tunnin aikana kannattaa juoda 3-5dl nestettä. (Borg 2004).

**TAULUKKO 6.** Eräiden välipalojen ja aterioiden imeytymisaikoja (Borg 2004)

alle 30 minuuttia	30–90 minuuttia	yli 90 minuuttia
mehut	1–2 voileipää (vähärasvaisia)	useampi voileipä
urheilujuomat	jogurtit ja hedelmärahkat	pikaruuat (>3 t)
mehukeitot	hedelmät	suklaapatukat
vähärasvainen	sporttipatukat	lautasellinen ruokaa (>3 t)
jogurtti	vähärasvaiset murot	runsaasti kasviksia
maito		

Harjoituksen jälkeen nopea palautuminen ja kehittyminen edellyttävät hiilihydraattiva-  
jeen ja nestevajeen korjaamista sekä proteiinisynteesin tehostamista. Palautuminen saa-  
daan parhaiten käyntiin nauttimalla palautusjuoma välittömästi urheilusuorituksen jäl-  
keen. Palautumisjuoman tulee sisältää hyvälaatuista proteiinia (esimerkiksi nopeasti  
imeytyvää heraproteiinia) ja hiilihydraattia (maltodekstriinia). Proteiinisynteesin lyhyt-  
aikainen maksimaalinen vaste saavutetaan 0,5-1g/painokiloa kohti hyvälaatuisella prote-  
iinilla. Proteiinipitoisella aterialla 0,5-2 tuntia harjoituksen jälkeen varmistetaan prote-  
iinisynteesin jatkuminen ja näin ollen optimaalinen palautuminen ja kehittyminen har-  
joittelusta (Borg 2004).

Kilpailutilanteeseen valmistautuessa ravinnon tehtävä on ennen kaikkea varmistaa ener-  
giavarastojen riittävyys ja ylläpitää hyvä vireystila. (Borg 2004) Koska pikajuoksussa  
energiavarastojen riittävyys ei ole merkityksellinen seikka, niin kilpailupäivien ravinnon  
merkitys on ylläpitää vireystilaa ja nestetasapainoa. Tähän riittää huomattavasti kevy-  
empi syöminen kuin harjoituspäivinä.

### 6.5.2 Erikoisravinto

*Vitamiini- ja hivenaineliset.* Laadukkaalla perusravinnolla pikajuoksija saa yleensä kaik-  
ki tarvittavat vitamiinit ja hivenaineet yleisten suojaravintoainesuositusten mukaisesti.  
Vitamiinilisien tarpeellisuudesta (verrattuna yleisiin suojaravintoainesuosituksiin) ei ole  
selkeää tutkimusnäyttöä. Kuitenkin etenkin raskailla harjoituskausilla pikajuoksijan on

hyvä perusravinnon tukena syödä monivitamiini- ja hivenainelisiä, jotta turvaa kaikkien tärkeiden vitamiinien ja hivenaineiden riittävän saannin. (Borg 2004)

*Kreatiini.* Kreatiinin merkitys nopeus- ja teholajeissa on suuri, sillä kreatiini on osa kreatiinifosfaattia, joka toimii elimistön nopeana energiavarastona. Kreatiinia saadaan päivittäisravinnossa eläinperäisten tuotteiden mukana 0,5-2g/vrk. Kreatiinilisän käyttö lisää tutkitusti kreatiinivarastojen suuruutta elimistössä ja näin mahdollistaa lisääntyneen nopeiden energiavarastojen lähteen ja niiden nopeamman täyttymisen lyhytaikaisesti (alle 5min) toistuvissa rasituksissa. Kreatiinia voi annostella monella tavalla, mutta yleisin ja mahdollisesti tehokkain tapa on kreatiinivarastojen lataus 2-7 vuorokauden ajan (4x5g/vrk), jonka jälkeen ylläpito (2g/vrk). Kreatiinilisän huono puoli on sen mahdollinen painoa lisäävä vaikutus, sillä kreatiinilisän käyttö lisää myös lihassolujen nestepitoisuutta. (Borg 2004)

*Kofeiini.* Kofeiinilla on suorituskykyä parantava vaikutus, mutta mitä lyhytkestoisemmasta suorituksesta on kyse, sitä vähemmän vaikutusta kofeiinilla näyttää olevan. Lyhytkestoisissa suorituksissa tehtyjen tutkimusten näyttö kofeiinin hyödyistä ovat osin ristiriitaisia. Pikajuoksussa kofeiinin mahdollinen hyöty tulee vireystilan parantamisen lisäksi glykogeneeniä hajottavan entsyymien toiminnan tehostamisesta. Suorituskykyä parantava määrä on noin 3mg kofeiinia/painokiloa (määrän saa 2-3 kupillisesta kahvia) kohden 2-6 tuntia ennen suoritusta. Suuremmat määrät eivät tiettävästi tuo lisähyötyä. (Borg 2004)

## **6.6 Huippu-urheilijoiden harjoittelu**

Pikajuoksijoiden harjoittelu on yleensä yksilöllistä. Koska huippupikajuoksijat ovat rakenteeltaan, vahvuuksiltaan ja taustoiltaan erilaisia, myös harjoittelu eroaa eri huippujen ja huippumaiden välillä. Kaikilta huipuilta löytyy harjoittelusta tietenkin myös yhtenäisyyksiä, sillä pikajuoksuharjoittelun perustavoite on kaikilla sama; olla nopeampi juoksija. .

### 6.6.1 Markus Pöyhönen

Markus Pöyhönen juoksi Kalevan kisoissa v.2002 ennätyksekseen 100m:llä 10,23. Samoissa kisoissa hän juoksi kaikkien aikojen nopeimman suomalaisen juokseman satasen tuloksen 10,18 (myötätuulitulokset). Samana vuonna hän sijoittui Münchenin EM-kisoissa viidenneksi ajalla 10,31. Markus Pöyhönen on erityisen hyvä 60m:n juoksija, sillä hän on juossut 60m:llä Suomen ennätyksen 6,58. Tämä aika syntyi Birminghamin MM-hallikisojen 2003 alkuerissä. Finaalissa matka taittui aikaan 6,65, millä hän sijoittui lopulta seitsemänneksi. Tätä pidetäänkin hänen uransa kovimpana kansainvälisenä suorituksena. Hänen valmentajanaan oli tuolloin Atte Pettinen.

*Harjoittelun ohjelmointi kaudella 2002.* Edelliskaudet olivat olleet Pöyhöselle varsin rikkonaisia, mutta syksyllä v.2001 hän pääsi aloittamaan uuden harjoituskauden terveenä. Valmentaja Pettinen päätti harjoittelun suunnittelussa kiinnittää huomiota edelliskausien hyviin seikkoihin, jotka veivät Pöyhösen kehitystä eteenpäin vammoista huolimatta. Juoksuharjoittelun määrässä pysyttiin eli maksimissaan kaksi kertaa viikossa ja tukiharjoittelu säilytettiin ohjelmassa vaikka vammoja ei enää ollutkaan. Tärkeää oli pitää nopeus korkealla tasolla läpi koko harjoituskauden. Tätä testattiin kerran kuussa läpi vuoden. (Jouste 2002.)

Pöyhösen harjoitusvuosi jaettiin hallikauteen ja kesän kilpailukauteen tähtäävään harjoitteluun. Pöyhösen harjoittelun ohjelmointi ei jaottunut perinteisiin selkeisiin harjoituskausiin, vaan harjoitusten viikkorytmitys säilyi suhteellisen samanlaisina läpi vuoden. Harjoitusten sisältöjä muutettiin eri tavoitteiden mukaan (ennen kaikkea määrät ja tehot). Juoksuharjoituksia oli siis maksimissaan kaksi viikossa. Voimaharjoittelua oli neljä kertaa viikossa, joista kaksi jaloilla ja kaksi käsille. Myöskään harjoittelun rytmityksessä keveysiin ja raskaisiin jaksoihin ei ollut tarkkaa suunnitelmaa, vaan sitä säädeltiin Pöyhösen tuntemuksien mukaan. Täydellisiä lepopäiviä ei ohjelmassa juuri ole, vaan palautuminen tapahtuu aktiivisesti kevyillä harjoitteilla. (Jouste 2002.)

Esimerkki Pöyhösen harjoitusviikosta (Jouste 2002.):

Maanantai: Nopeustreeni

Tiistai: Voimatreeni jaloille

Keskiviikko: Voimatreeni ylävartalolle

Torstai: Nopeustreeni

Perjantai: Voimatreeni jaloille

Lauantai: Voimatreeni ylävartalolle

Sunnuntai: Vesijuoksua

*Harjoittelun erityispiirteitä.* Pöyhönen on ominaisuuksiltaan erittäin lahjakas pikajuoksija. Hänen askeltiheydensä (4,83Hz) ja askelkontaktiaika (78ms) juoksun aikana ovat kansainvälistä huipputasoa. Voimaa ja räjähtävyyttä löytyy, mistä kertoo yhden jalan vinoprässitulos 3x310kg ja kevennyshypyn tulos 70cm. (Jouste 2002.)

Voima ja räjähtävyys korostuvatkin Pöyhösen harjoittelussa. Voimaharjoittelun Pöyhönen tekee selkävammojensa takia ilman levytankoa. Pikajuoksijan voimaliikkeet tehdään pääasiassa voimakoneilla. Pääliikkeinä ovat liikkeet mm. yhden jalan vino- tai vaakaprässillä, takareisipenkillä ja pakarakoneella. Aluksi toistot ovat sarjoissa 10-12, mutta lyhenevät kauden edetessä neljään toistoon asti. Harjoituksen lopussa on aina kontrastivoimaharjoittelun mukaisesti teräviä ja nopeita suorituksia kuten esimerkiksi kuulan heittoja. Voimaharjoittelun tavoitteena on suhteellisen voiman kehittyminen. (Jouste 2002.)

Kilpailukauden harjoittelun erikoispiirteenä Pöyhösellä oli sen vähäisyys. Hän löysi itselleen sopivaksi kilpailuun valmistautumiseksi erittäin minimaalisen harjoittelun ennen kilpailuja. Pöyhönen lisäksi mieluummin kilpailee paljon, minkä vuoksi muut harjoitteet jäivät vähäiseksi. Kilpailuja oli keskimäärin jopa kolmen päivän välein. Paljon kilpailemisen etuna oli mahdollisuus kokeilla eri taktiikoita kisoissa. Esimerkiksi Kalevan kisoissa Pöyhönen kokeili menestyksellisesti taktiikkaa, jossa hän ei lähde matkaan aivan täysillä. Näin juoksun loppu sujuu paremmin. Tätä hän hyödynsi myös EM-kisojen loppukilpailussa, jossa hän onnistui ohittamaan kaksi juoksijaa juoksun lopussa nousten viidenneksi. (Jouste 2002.)

### **6.6.2 Johanna Manninen**

Johanna Manninen on ollut jo useita vuosia Suomen paras naispikajuoksija. Loukkaantumiset ovat kuitenkin varjostaneet hänen uraansa ja vaikeuttaneet usean kauden harjoittelua ja kilpailemista. Johanna on saavuttanut useita arvokisamitaleja nuorten sarjoissa niin EM-



kuin MM- tasollakin. Vuonna 1999 Johanna voitti 19- vuotiaiden Euroopan mestaruuskisoissa kolme hopeamitalia (100m, 200m ja 4x100m viesti) ja juoksi samana kesänä sen aikaisiksi ennätyskseen 100m:llä 11.41 ja 200m:llä 23.00. Nykyään (v. 2009) hänen ennätykset kirjataan lukemiin 11,27 (100m, juostu v.2007) ja 22,93 (200m, juostu v. 2001). Hänen parhaat saavutuksensa aikuisten arvokisoissa ovat välieräpaikat Edmontonin MM-kisojen 100m ja 200m:llä v. 2001.

*Harjoittelun päälinjat kaudelle 1999.* Edellinen kausi oli ollut Johannalle pettymys, joten Johanna ja Petteri analysoivat harjoittelua ja päätyivät lisäämään harjoittelussa hieman lajiomaisuutta ja voimaharjoittelun suunnitelma oli edetä maltillisesti, mutta määrätietoisesti. (Jouste 2000.)

Syksyn peruskuntokauden painotus oli matalatehoisessa juoksu- ja voimaharjoittelussa. Mukana oli myös nopeus- ja tekniikka osioita. Perusvoimakaudella perusvoimaharjoittelua raskaammilla raudoilla oli kaksi kertaa viikossa ja nopeusvoimaharjoitteitakin oli mukana. Nopea juoksu koostui lähtötekniikkaharjoittelusta ja maitohapottomista, joissa tehot nousivat asteittain 85%:sta 95%:iin. Vetomatkojen pituudet piti myös nousta 60m:stä 100m:iin, mutta takareiden kiristysten takia näin ei voitu tehdä. Takareisi tutkittiin ja siihen löytyi diagnoosi. Hallikausi jäi väliin ja tammi-helmikuussa keskityttiin jalan kuntouttamiseen, koska tavoite oli kesän kisoissa. (Jouste 2000.)

Kevään peruskuntokauden alussa jalan kuntouttaminen vaikutti vielä harjoitteluun, mutta maaliskuun aikana harjoittelussa päästiin normaaliin rytmiin. Kilpailuun valmistavalla kaudella oli kova jakso, joka sisälsi paljon mm. kovatehoisia nopeuskestävyysharjoituksia. Jakson lopussa tuli jälleen takaisku, kun Johannan jalka kramppassi harjoituksessa. Hoito ja kuntoutus onnistuivatkin hyvin ja jo kolmen viikon jälkeen voitiin palata normaaliin valmistavan kauden harjoitteluun. (Jouste 2000.)

Kesän alussa takareisi vaivasi vielä, joten täysipainoinen harjoitteleminen ei onnistunut. Hoitojen avulla vaiva poistui ja kesäkuun lopussa ja heinäkuun alussa Johanna juoksi paljon viestikisoja, jotka toimivat oivina nopeusharjoituksina. Kunto nousi kohisten kesän mittaan ja kauden pääkilpailusta, nuorten EM-kisoista, Johanna voitti kolme hopeamitalia. (Jouste 2000.)

*Harjoittelun erityispiirteitä.* Johanna Manninen on aina harjoitellut määrällisesti paljon. Se on sopinut hänelle ja määrä näkyy selkeästi myös harjoitusohjelmassa. Harjoitteluun kuului monipuolisesti paljon tekniikkaa ja juoksemista eri intensiteeteillä ja matkoilla sekä lisäksi kokonaisvaltaista voimaharjoittelua. Voimaharjoittelussa suunnitelma oli edetä maltillisesti, mutta määrätietoisesti. Voimaharjoittelu sisälsi lisäksi paljon lajivoimaa. (Jouste 2000.)

Peruskunto- ja perusvoimakausilla harjoituskertoja oli 8-10 viikossa kovalla jaksolla ja kevyellä jaksolla vähän vähemmän. Täysin lepopäiviä oli vähän, sillä palautumisessa suosittiin aktiivista palautumista. Yksittäisen harjoitusten kesto esimerkkiohjelmista päätellen on reilun kahden tunnin verran, mikä on pikajuoksijalla suhteellisen pitkä aika. (Jouste 2000.)

Kilpailuun valmistavan kauden harjoittelussa harjoittelua oli määrällisesti vähän vähemmän, mutta tehoja enemmän. Harjoittelu sisälsi paljon tekniikkaa, lajivoimaa ja nopeutta. Lisäksi kovia nopeuskestävyysharjoituksia oli paljon. Kilpailukauden harjoittelu oli kevyttä, mutta kuitenkin harjoittelua oli suhteellisen paljon. Esimerkiksi ennen hyvin menneitä EM-kisoja Johannan ohjelmassa oli kaksi nopeusharjoitusta matkustuspäivän lisäksi alkuvuikolla, vaikka ensimmäinen kisastartti oli jo torstaina. (Jouste 2000.)

Esimerkkiharjoitusviikko ja -päivä Johanna Mannisen harjoitusohjelmasta v.1999 (Jouste 2000)

Esimerkkiviikko kovan jakson alku

1. päivä: Tekniikka ja lajivoima
2. päivä: Verryttely ja venyttely
3. päivä: ap. Tekniikka ja erikoisvoima, ip. Nopeus
4. päivä: Liikkuvuus ja ylävartalovoima
5. päivä: Nopeuskestävyys
6. päivä: Määräintervalli
7. päivä: Lepo

Esimerkkiharjoituspäivä

**KESKIVIIKKO 12.5.**

**Aamupäivä**

**Verryttely + venyttely**

**Aktiivinen liikkuvuus**

**Tekniikka ja lajivoima**

**pakarajuoksu 2x20m 1'/3'**

**polvennostoj. 2x30m 1'/3'**

**polv.n.j. -> kiih.j. 2x40m 2'/4'**

**juoksuloikka paikalta 2x20m 2'**

**Loppuverryttely + venyttely**

**Iltapäivä**

**Verryttely + venyttely**

**Avauskiihdytykset**

**Lähtö ja nopeus: 2-3 tuntumaa**

**telineistä yhteislähtönä**

**30m/4'+40m/5'+50m/8'**

**omana lähtönä lähetyksellä**

**60m/7'+80m**

**Loppuverryttely + venyttely**

### 6.6.3 Puolalaiset pikajuoksijat

Puolalaiset pikajuoksijat ovat perinteisesti Euroopan kärkijuoksijoita. Varsinkin viestijuoksuissa ja pidemmillä pikamatkoilla menestystä on tullut puolalaisille laajalla rintamalla jo vuosien ajan. Puolalaisten huippupikajuoksijoiden valmennuksessa korostuu maajoukkueen lajivalmentajien panos, sillä leiritystä on puolalaisilla pikajuoksijoilla erityisen paljon. Tämä on oikeastaan pakon sanelema juttu pikajuoksijoille, sillä maassa (v.2000) on vain yksi sisähalli, jossa on 200m rata. (Keränen 2000.)

*Harjoittelun ohjelmointi.* Puolalaisten harjoittelu perustuu siis kovaan leiritykseen, jossa harjoitellaan ryhmässä saman ohjelman mukaisesti. Esimerkiksi pikaviestijoukkueella on leirillä yhteinen ohjelma, jota kaikki noudattaa. Jos urheilija ei jaksa, niin hän tekee vähemmän, mutta ei muuta. Näin ollen leiriohjelma joko otetaan tai jätetään. Tämän vuoksi kaikki parhaat pikajuoksijat eivät ole aina viestijoukkueen jäseniä Puolassa. (Keränen 2000.)

Käytännössä leiriohjelma kattaa puolet puolalaisen huippupikajuoksijan harjoitteluvuodesta. Perusrytmityksenä harjoittelussa on kaksi viikkoa kovaa harjoittelua leirillä ja kaksi kevyempää harjoitusviikkoa kotipaikkakunnalla ympäri vuoden. Leiriviikoilla on sama päiväohjelmatarunke tarkkoine kellonaikoina päivästä toiseen, sisältäen harjoituksen klo 10-12.30. aamuharjoituksen ja 16-18.30 iltaharjoituksen. (Keränen 2000.)

*Harjoittelun erityispiirteitä.* Puolalaiset pikajuoksijat eivät ole poikkeuksellisen voimakkaita tai räjähtäviä. Sen sijaan heidän vahvuus juoksemisessa ja muussa harjoittelussa on liikkeen sujuvuus, rytmisyys ja syklisyys. (Keränen 2000.)

Kaikissa harjoituksissa on pitkä alkuosa (40-60min), joka liukuu varsinaiseksi harjoitukseksi. Koordinaatioliikkeitä oli jokaisessa harjoituksessa verryttelyn yhteydessä suhteellisen pitkiä matkoja (40-80m), mikä selittää puolalaisten taitavaa liikkeiden hallintaa ja rytmitystä. Harjoittelumäärät leireillä ovat suuria, sisältäen paljon juoksemista ja tekniikkaharjoituksia.

Puolalaisten pikajuoksijoiden leiriharjoitusviikko harjoitussisältöineen joulukuun alussa (Keränen 2000).

<b>MAANANTAI 13.12.</b>
<b>AP: VOIMA</b>
<b>IP: TUKILIHASVOIMA</b>
Ulkona 40 min Verryttelyhöökkää 15' + venyttelyä Erilaisia loikka-harjoitteita 30-60 m:n matkoilla 80-87% teholla yht. n. 300 loikkaa
<b>Sisähallissa 1.5 h</b>
Leuanveto 4 sarjaa , jokaisella urheilijalla oma toistomäärä.
Rinta; perhoset 2x10x2,5-5kg:n levypainoilla
Juoksijan käsiliike 2x10"+2.5kg:n levypainoilla
Vatsa 2 x 20x, aloitus 10-15 s staattisella lihassupistuksessa
Kyljet 2 x 20x, aloitus 10-15 s staattisella lihassupistuksessa
Seikä 2 x 20sek staattinen kaarijännitys
Loppuverryttelyä ja venyttelyä
<b>TIISTAI 14.12.</b>
<b>AP: KOORDINAATIO &amp; AITADRILLIT</b>
Ulkona 1 h verryttelyhöökkää viestinvaihtoina 15' aamukuuraisella nurmella
Aktiivista liikkuvuutta ja venyttelyä
Vaihtoharjoitteita
Naisjoukkue 5x80m viestinvaihtoja kahdella kapulalla
<b>Sisähallissa 1.5 h</b>
Passiivista venyttelyä
Frekvenssiliikkeitä patjalla 10"/liike
Reaktiokisallua eri asennoista
Aitadrillejä 8-10 aidalla.
Kolme eri liikettä molemmille jaloille
Kaarteen päätteä alamäkeen rullauksia 4x40m
<b>Venyttelyä</b>
<b>IP: NOPEUS &amp; MAITOHAPOTON</b>
Ulkona Verryttely 20 min
<b>Sisähallissa</b>
Kuopaisujuoksu, polvennostujuoksu, tripling ja pakarajuoksu 1x50m
Telineistä lähdön käsiliike, patja alla 6x
Telineistä lähtöponnistus tasajalka-alastuloilla 6x
Telineistä 5x15m, radassa merkit neljälle ensimmäiselle askeleella; 1.10/1.20/1.25/1.30 m
2x3x50m/2.30/8 2 kg:n palnovyö naisilla ja 4 kg:n miehillä (6,5"/ 5,7") 3x60m/2.30 (7,7"/6,9")
Kaarteen päätteä alamäkeen rullauksia 3x40m

<b>Venyttelyä</b>
Säärille jääpalahierontaa
<b>KESKIVIIKKO 15.12.</b>
<b>AP: MÄÄRÄ-/TEHOINTERVALLI</b>
Ulkona; kylmää ja heikkoa lumisadetta 2 h
Verryttelyhöökkää metsäpolulla 30 min
6 eri koordinaatioliikettä 40 metrin matkalla
10x70m kiihdyttäen/ käv nurmella
2x3x300m/4/8 naiset 59/57/55" miehet 53/50/48"
Loppuverryttely ja venyttely hallissa 30 min
<b>IP: HIERONTA JA SAUNA TAI PALAUTUSHOITOJA</b>
<b>TORSTAI 16.12.</b>
<b>AP: AEROBINEN HARJOITUS</b>
45-60 min juoksentelua metsäpolulla
Loppuverryttelyä hallissa
<b>PERJANTAI 17.12.</b>
<b>AP: VOIMA</b>
<b>Ulkona 50 min</b>
Verryttelyhöökkää 20 min, liikkuvuutta ja venyttelyä
Koordinaatioliikkeitä 40-60 metrin matkalla
3-5x60-80m kiihdytys nurmella
<b>Sisähallissa 1.5 h</b>
<b>Venyttelyä</b>
Kyykky; hitaasti alas, nopeasti ylös naiset 10x60kg-6x70kg-4x80kg miehet 10x90kg-6x100kg-4x110kg
Kyykky; nopea ojentuminen, jatkuvana 2x10x 60kg naiset 80kg miehet
Kyykkyhyppely 2x8x 25kg naiset, 30kg miehet
Penkillenousu ilman vauhtia, hypyllä; 2x10x/j 20kg naiset, 30kg miehet
Nopeaa saksausta tanko niskassa; 2x20x 15kg naiset, 30kg miehet
Haarahyppely tanko niskassa; 2x20x 15kg naiset, 30kg miehet
Isovuorohyppely 2x40m naiset 15kg, miehet 25kg
Isovuorohyppely 2x40m
Polven ojentajat 2x10x/j valmentajan vastustuksella
Takareidet polven koukistuksena patjalla maaten 2x10x/j valmentaja vastusti vain liikkeen alun
Ulkona 5x80m rullauksia
<b>IP: TUKILIHASVOIMA</b>
Kuten maanantaina, mutta ilman loikkaamista.

#### 6.6.4 Pietro Mennea

Pietro Mennea on italialainen entinen huippupikajuoksija, joka piti hallussaan v. 1979 juoksemaa 200 metrin maailmanennätystä 19,72 17 vuotta, kunnes Michael Johnson rikkoi sen. Myös hänen 100 metrin (10,01) ja 400m (45,87) ennätyksensä olivat maailman huippua. Mennean harjoittelu on esimerkki harjoittelusta, jossa sekä määrät, että tehot ovat suuret. Harjoittelu on luonteeltaan melko samanlaista ympäri vuoden, ainoastaan harjoitusten sisältö vaihtelee (intensiteetti ja määrä). (Helin 1982.)

*Harjoittelun ohjelmointi v.1978 kesäkilpakaudelle.* Hallikauden v.1978 jälkeen Mennean valmistautuminen kesän EM-kisoihin jakaantui kahteen kauteen, jotka molemmat olivat 2,5kk mittaisia. Ensimmäisen kauden (19.3 – 4.6.) painopisteenä olivat nopeusvoiman, nopeuskestävyyden ja liikkuvuuden kehittäminen. Kausi jaettiin neljään n. 20 päivän jaksoon, joista kolme ensimmäistä oli perusharjoittelua ja neljäs ns. hienosäätöä. Perusharjoittelujaksojen aikana harjoittelun määrä ja teho kasvoivat samanaikaisesti. Hienosäätöjakson aikana harjoittelun määrä vähenee ja teho kasvaa ja samalla tarkkaillaan saavutettua kuntotaso. Viikoittainen kuormituksen vaihtelun malli oli samanlainen koko ensimmäisen kauden ajan. (Helin 1982.)

Toisen kauden (5.6. – 3.9.) painopisteenä olivat nopeuden, nopeuskestävyyden ja nopeusvoiman kehittäminen. Tämän kauden aikana harjoitusten suhteellinen teho kasvoi, mutta määrä väheni loppua kohden. Päinvastoin kuin ensimmäisellä kaudella, tällä kaudella myös viikoittainen kuormituksen vaihtelu oli suurta. (Helin 1982.)

*Harjoittelun erityispiirteitä.* Mennea harjoitteli määrällisesti erittäin paljon. Harjoittelu sisälsi paljon juoksemista kovillakin tehoilla. Etenkin nopeuskestävyys harjoittelu oli todella suuressa osassa jokaisella harjoitusviikolla. Voimaharjoittelu sisälsi suurimmaksi osaksi nopeusvoimaharjoitteita, joita tehtiin loikkimalla tai vastusvetoina. Punttialiharjoittelua oli paljon vähemmän ja esimerkiksi jalkakyykyssä suurimmat olivat 60kg(!). (Helin 1982.)

Esimerkki harjoitusviikosta reilua viikkoa ennen kilpailuja. (Helin 1982).

**I päivä**

Verryttely  
aitahyppelyjä 5 × 6 aitaa, aidan korkeus  
91—100 cm  
Kiihdytysvaiheen harjoitus  
5 × 30 m/3 min/8 min, lähdöt telineistä,  
tehokkuus 95—100 % maksimista  
Maksimaalinen nopeuskestävyys  
3 × 100 m/8 min  
3 × 150 m/15 min, tehokkuus  
95—100 % maksimista

**II päivä**

Verryttely  
Maksimaalinen nopeuskestävyys  
5 × 80 m/2 min  
8 min tauko  
Submaksimaalinen nopeuskestävyys  
3 × 400 m/10 min, tehokkuus 90 %  
maksimista

**III päivä**

Verryttely  
Loikkia  
5 × 10-loikka, 5 × 5-loikka  
Löysiä vetoja

**IV päivä**

Verryttely  
Nopeusharjoitus  
5 × 60 m/4 min, lähdöt telineistä  
maksimaalinen nopeuskestävyys  
4 × 100 m/8 min  
3 × 150 m/15 min, tehokkuus  
95—100 % maksimista

**V päivä**

Verryttely  
Maksimaalinen nopeuskestävyys  
4 × 100 m/1 min, tehokkuus 95 %  
maksimista  
10 min tauko  
Submaksimaalinen nopeuskestävyys  
200 m/3 min + 300 m/3 min + 200 m/  
10 min + 150 m/3 min + 300 m/3 min +  
150 m, tehokkuus 90—95 %  
maksimista

**VI päivä**

Verryttely  
Maksimaalinen nopeuskestävyys  
4 × 80 m/3 min, tehokkuus 95—100  
% maksimista

### 6.6.5 USA:n pikajuoksijoiden harjoittelu

USA:n pikajuoksijoiden harjoittelu perustuu yliopistopohjaiseen harjoittelumalliin, jossa harjoitellaan ryhmissä ja harjoittelu tapahtuu niin, että viisi päivää harjoitellaan ja viikonloput levätään. Tämä on yhteistä kaikilla yliopistomallin valmentajilla, mutta sisälöltään valmentamisesta löytyy suuriakin eroavaisuuksia. Käyn lyhyesti läpi John Smithin tallin menestyneimmän urheilijan Maurice Greenen harjoittelua. Muita Smithiin talliin kuuluvia urheilijoita olivat mm. Ato Boldon, Jon Drummond ja Anthonio Maybank.

Maurice Greene on Sydneyn v.2004 100m:n olympiavoittaja ja maailmanmestaruuksia hänellä on peräti 6 (vuosilta 1997,1999 ja 2001), joista kolme on tullut 100m:ltä, yksi 200m:ltä ja yksi 4x100m:ltä sekä yksi 60m:ltä. Hän juoksi 100m:n maailmanennätyksen v. 1999 (9,79s), joka sittemmin on rikottu useaan otteeseen. 60m:n hallimaailmanennätys (6,39s v.1998 ja 2001) sen sijaan on edelleen hänen nimissään. Greene lopetti uransa v. 2008 pohjevamman takia.

*Harjoittelun ohjelmointi.* Kausi alkaa 2-3 viikon löysemmällä jaksolla, jonka jälkeen alkaa 6-8 viikon peruskuntokausi. Harjoituksia tehdään läpi vuoden 5-6 krt/vk (+puntit). Peruskuntokauden harjoituksissa tehdään mahdollisimman paljon erilaisia liikkeitä kuten kuntopallolla kuntopiirejä, paljoin jaloin juoksua rannalla ja porrasjuoksuja. Voimaharjoittelua on syksystä kevääseen 4 krt viikossa ja liikkeinä tehdään tavanomaisia nostoja kuten esim. rinnalleveto, tempaus ja kyykyt. Hieronta kuuluu koko vuoden ohjelmaan kolmena kertana viikossa. (Hannus 1999)

Esimerkkiviikkoja Maurice Greenen harjoittelusta:

1. myöhäissyksyn ja alkutalven harjoittelu jos ei juosta hallikautta:

Puntit ma, ti, to ja pe

Ma: 5 x 300 m (45s ,44s ,43s), palautus 4 – 6 min, (harjoitus muuttuu 6 – 8 viikon jakson loppua kohden niin, että lopussa 3 x 300 m (39 – 36s), pal. 4 min)

Ti: tekniikkaa, drillejä ja startteja (palauttava)

Ke: 6 x 150 m, joka muuttuu jakson lopussa 3 x 150 m

Pe: tekniikka ym. (palauttava)

La + Su: lepo

2. loppukevään harjoittelu:

Puntit ma, ti, to ja pe

Ma: 300 m (33 s) + 200 m (21 s) + 100 m (10,5 s), pal. 10 min

Ti: startteja

Ke: 4 x 150 m (15 s), pal. 6 – 8 min

To: startteja

Pe: 5 – 6 x 80 m kiihdytysjuoksuja

3. kilpailukauden harjoittelu:

Ma: 30 – 40 m drillejä (muista liikkuvuus ja räjähtävyys)

Ti: startteja

Ke: 60 – 80 m kiihdytysjuoksuja (tuntuman mukaan)

To: lepo

Pe: startteja

La + Su: lepo tai kilpailu

*Harjoittelun erityispiirteitä.* Voimaliikkeissä ei nosteta koskaan ykkösmaksimeja vaan korkeintaan 3RM:ä ja voimaliikkeiden räjähtävyys on tärkeämpää kuin nostettu kuorma. (Greenen 3RM on takakykyssä 180kg ja rinnallevedossa 115-120kg.) Voimakoneita käytetään vaan harvoin; pääosin kaikki puntiliikkeet tehdään levytangoilla. Punttiliikkeet tehdään aina ennen juoksemista, koska juokseminen on luontaista pikajuoksijoille ja puntiliikkeet ei, joten siksi tämä järjestys. Keskeinen ajatuksena voimaharjoittelussa on kehittää juoksijan luontaista räjähtävyyttä. Juoksuvedoissa on aina juoksijalla jokin asia mietittävänä (esim. pään asento). Pikajuoksijat eivät koskaan juokse yli 300m:n vetoja, näin juoksemisen dynamiikka pysyy juoksuvedoissa 100m:n juoksun kaltaisena. Harjoittelun tukena ovat tarkka ruokavalio ja tavanomaisia ravintolisät, vitamiinia ja kreatiinia. (Hannus 1999)



## 7 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Yleisurheilulla on perinteisesti ollut vahva asema suomalaisessa urheilussa ja vaikka nykypäivänä eri lajeja on entistä enemmän ja niiden keskinäinen kilpailu harrastajista on kovaa, yleisurheilu on jopa vahvistanut asemaansa merkittävästi. Jo kolmantena vuonna peräkkäin yleisurheilun harrastajamäärissä on tehty kaikkien aikojen ennätys. Suomalaisen yleisurheilun kattojärjestö on Suomen Urheiluliitto (SUL). Suomen Urheiluliitolla on noin 800 jäsenseuraa, joissa aktiiviyleisurheilijoita on noin 30 000. Alueellisesti SUL:n jäsenseurat jakaantuvat 21 piirijärjestöön. ([www.sul.fi](http://www.sul.fi))

Yleisurheilussa kuten muissakin lajeissa Suomessa kaiken perustana on vahva seuratoiminta. Seuroissa järjestetään 5-11 –vuotiaille yleisurheilukouluja, joissa mm. opetellaan eri yleisurheilulajien tekniikkaa koulutettujen ohjaajien opastuksella. Lisäksi monilla seuroilla on viikkokisoja, joissa jo pienet lapset pääsevät leikkimielisesti kilpailemaan perinteisissä yleisurheilulajeissa. 12-17 –vuotiaille nuorille on seuroissa nuorisovalmennusryhmiä, joissa harjoittelu tapahtuu pienemmissä ryhmissä lajivalinnan mukaan. Seura – ja piiritasolla järjestetään erilaisia harjoitusleirejä ja – tapahtumia, joiden tavoitteena on olla seurojen päivittäisen harjoittelun tukena. ([www.sul.fi](http://www.sul.fi))

Suomalaisen valmennusjärjestelmän tehtävänä on järjestää urheilijoille lajin harjoittelun ja kilpailemisen kannalta turvalliset ja laadukkaat harjoitteluolosuhteet sekä kansallisesti että alueellisesti. Kilpailujärjestelmä, nuorten valmennusryhmät ja toisen asteen urheilupainotteiset oppilaitokset ovat urheiluseurojen ohella lahjakkuuksien kartoituksen ja kehittymisen keskeisiä elementtejä Suomessa. (Mero ym. 2004.)

Yleisurheilun valmennusjärjestelmään kuuluvat olennaisena osana harjoittelukeskukset. SUL:n valtakunnalliset harjoittelukeskukset toimivat viidellä paikkakunnalla (Helsinki, Jyväskylä, Tampere, Turku ja Oulu). Harjoittelukeskusten toiminnasta vastaavat paikalliset isäntaseurat, jotka ovat sitoutuneet kehittämään harjoituskeskusten toimintaa Suomen yleisurheilun strategian mukaisesti. Lisäksi alueellisia harjoituskeskuksia on seitsemällä paikkakunnalla (Joensuu, Kuopio, Lahti, Pori, Rovaniemi ja Savonlinna). Pika-juoksu on lajiryhmänä vahvasti esillä jokaisessa harjoituskeskuksessa.

Suomen urheiluliitolla on eri ikäisille lahjakkuuksille ja huippu-urheilijoille suunnattuja harjoitusryhmiä, joiden tavoitteena on kehittää urheilijoista kansainvälisesti menestyviä huippu-urheilijoita. Esimerkiksi Talenttiryhmä on 15-17- vuotiaille yleisurheilijalahjakkuuksille suunnattu laaja leiritysjärjestelmä, jossa on 13 eri lajiryhmää. Pikajuoksuryhmä on näistä kestävyysjuoksun ohella suurin ryhmä. Muita huippuvalmennusryhmiä ovat tällä hetkellä (2009) Team Finland, Junior Team Finland 2009, Ryhmä Berliini 2009, Ryhmä Barcelona 2010. ([www.sul.fi](http://www.sul.fi).)

Suomen pikajuoksun tulevaisuuden näkymät ovat hyvät. Suomen nopeimmat pikajuoksijat (Rautanen, Hongisto, Ruostekivi, Salonen, Hämäläinen yms) ovat 1985-87 – syntyneitä, joten heillä on vielä monia vuosia aikaa kehittyä. Lisäksi nuoremmissakin ikäluokissa on noussut muutamia superlahjakkuuksia (esim. Kohtamäki ja Ali-Huokuna), joilla on mahdollisuus kehittyä jopa kansainvälisen tason juoksijoiksi. Naisten puolella tilanne ei ole ihan niin hyvä vaikka mm. Sari Keskitalo on kehittynyt vuosi vuodelta lähemmäksi kansainvälistä huippua.

## 8 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

Tässä kappaleessa esittelen kuvitteellisen pikajuoksijan harjoittelun ohjelmointia. Käyn läpi henkilökuvauksen ja harjoittelun ohjelmointia koko kaudelle, sisältäen muutamia esimerkkiharjoitusviikkoja ja – päiviä tarkemmin.

### 8.1 Henkilökuvaus

Henkilöni on 19-vuotias miespikajuoksija, jonka ennätys on 100m:llä 11,03 ja 200m:llä 22,50. Hän on 172cm pitkä ja painoa löytyy 69kg:n verran. Hänen vahvat ominaisuutensa ovat räjähtävyys ja kimmoisuus. Hän on aina ollut luontaisesti hyvä lähtijä ja vahva kiihdyttävä. Sen sijaan heikkoudet löytyvät ennen kaikkea nopeuskestävyyden ja juoksurentouden puolelta.

Hänen testitulostenäytöksensä kuvaavat hyvin vahvuuksia ja heikkouksia:

#### Nopeustestit:

20m lentävä	2,01s
30m lentävä	3,03s
150m	16,3s

#### Nopeusvoimatestit:

Kevennyshyppy	66cm
Vauhditon pituus	315cm
5-loikka	16,00m
Kuulanheitto (4kg, alhaalta eteen)	18,5m
Kuulanheitto (4kg, pään yli taakse)	20,5m

#### Maksimivoimatestit:

Rinnalle veto	105kg
Puolikyökky	210kg
Penkkipunnerrus	100kg

## 8.2 Valmennuksen ohjelmointi

Valmennuksen ohjelmoinnin perusta on kahden kilpailukauden systeemi eli myös hallikausi kuuluu ohjelmaan täysipainoisena kilpailukautena. Syksyn ja kevään harjoittelukaudet jaetaan peruskuntokauteen (7-9 viikkoa), kilpailuun valmistautuvaan kauteen (6-8 viikkoa) ja kilpailukauteen. Perusmallina koko vuoden harjoittelun kuormittuvuudelle on; keskikova harjoitusviikko, kova harjoitusviikko ja kevyt harjoitusviikko. Harjoituksia on kovalla viikolla 6-9 ja kevyellä 5-7. Harjoitusmäärät eivät ole missään vaiheessa kautta todella suuret, mikä on huomattu sopivan hänelle aikaisempien kausien perusteella.

Harjoittelukausi alkaa *peruskuntokaudella*, jossa tavoitteena on ennen kaikkea luoda pohja harjoittelulle ja ominaisuuksien kehittymiselle (nopeusvoima, maksimivoima). Kestävyysharjoittelu ei tapahdu pitkillä matalatempoisilla lenkeillä, vaan intervallityyppisillä juoksuharjoitteilla ja erilaisilla pallopeleillä. Näin ei turhaan tehdä hänestä hidasta. Peruskuntokaudella harjoitellaan myös nopeutta (noin kerran viikossa), jotta nopeusominaisuus ei pääse liikaa heikentymään. Tämä on huomattu edellisiltä kausilta toimivaksi asiaksi.

Voimaharjoittelu on varsinkin peruskuntokauden alussa monipuolista ja kokonaisvaltaista. Punttisalilla tehdään liikkeitä kuten erilaiset kyykyt (esim. syvä, puoli ja askel), rinnalle veto, maasta veto, tempaus, penkkipunnerrus yms. Sarjoja tehdään 2-4 ja sarjojen pituudet ovat 6-10 liikettä. Nopeusvoimaharjoittelua tehdään myös maastossa erilaisilla loikilla ja hypyillä (esim. 10-loikka, kinkat, tasatassut, juoksuloikka yms.) Peruskuntokauden loppua kohden maksimivoimaharjoittelun osuus kasvaa. Tavoitteena on nostaa voimatasot joka vuosi uudelle tasolle. Peruskuntokauden testeihin kuuluvat nopeustestit kerran kuussa (lentävä 20m), nopeusvoimatestit (vauhditon pituus, kevennyshyppy, 5-loikka, kolmitassu ja kuulanheitot) kerran kahdessa viikossa ja maksimivoimatestit kauden loppuvaiheessa (rinnalle veto, puolikyyky ja penkkipunnerrus). Syksyn ja kevään peruskuntokaudet eivät suuresti eroa toisistaan. Kevään peruskuntokauden harjoittelusta tosin jätetään pois joitain ei-lajinomaisia harjoitteita kuten syväkyyky ja harjoittelussa muutenkin painottuu enemmän lajinomaisuus.

### **Esimerkkiharjoitusviikko peruskuntokaudella (kova):**

Maanantai:	Voimaharjoitus (hypertrof. voima jaloille)
Tiistai:	Kestävyysharjoitus (määräintervalli)
Keskiviikko:	Lepo
Torstai:	ap. Nopeus- ja nopeusvoimaharjoitus (maastossa) ip. Voimaharjoitus (hypertrof. voima ylävartalolle)
Perjantai:	Kestävyysharjoitus ja keskivartaloharjoitus (palloilu ja kuntopii- ri keskivartalolle)
Lauantai:	Voimaharjoitus (hypertrof. voima jaloille)
Sunnuntai:	Kevyt lenkki ja Voimaharjoitus (hypertrof. voima ylävartalolle)

### **Esimerkkiharjoituspäivä:**

Klo 7:	Herätys ja kevyt verryttely
Klo 7.30:	Aamupala (puuro, jogurtti, ruisleipä, tuoremehu ja kahvi)
Klo 10:	Hypertrofinen maksimivoimaharjoitus: Rinnalleveto 4x8 (75kg) (palautus 2-3min) Maastaveto suorilla jaloilla 4x8 (85kg) Takareidet laitteessa 3x10+10 3x60m rennosti kiihdyttäen
	Harjoituksen jälkeen palautusjuoma (proteiini, hiilihydraatti (nopea ja hitaat) ja kreatiini)
Klo 13:	Lounas (Lihakastike, perunat, salaatti ja rasvaton maito)
Klo 14-18	Kevyttä arkipuuhastelua
Klo 18:	Päivällinen (kalakeitto, ruisleipä, rasvaton maito)
Klo 19:	Kevyt verryttely
Klo 20:	Sauna ja uinti mökillä
Klo 21:	Iltapala (ruisleipä, rasvaton rahka ja rasvaton maito)
Klo 23:	Nukkumaan

*Kilpailuun valmistautuvalla kaudella* hänen tavoitteena on nopeuden, nopeuskestävyyden ja tekniikan kehittäminen. Nopeusharjoituksien osuus kasvaa ja nopeuskestävyysharjoituksissa tehot kasvavat ja palautukset pitenevät. Vaikka nopeuskestävyys oli hänen heikko osa-alueensa, tarkoitus ei ole lisätä suuria määriä nopeuskestävyysharjoittelua, koska tämä ei sovi hänelle. Juoksun rentouden kehittyminen sen sijaan on avain-

asemassa myös nopeuskestävyydessä. Tähän keskitytäänkin jokaisessa vedossa. Juoksua yritetään saada helpommaksi ja rennommaksi.

Voimaharjoittelussa pääpaino on maksimivoima- ja kontrastivoimaharjoittelussa. Voimaharjoitusten määrät eivät kuitenkaan ole suuria vaan tärkeintä on oikea tekniikka ja suuri teho suorituksissa. Nopeusvoimaharjoittelua on määrällisesti vähemmän kuin peruskuntokaudella, mutta tehoja siinäkin enemmän. Kilpailuun valmistavan kauden testeihin kuuluvat nopeustestit (lentävä 20m) ja nopeusvoimatestit (vauhditon pituus, kevennyshyppy, 5-loikka, kolmitassu ja kuulanheitot) kerran kahdessa viikossa, maksimivoimatestit kauden alkuvaiheessa (rinnalle veto, puolikyökky ja penkki-punnerrus) ja nopeuskestävyydestit (150m) kauden loppuvaiheessa.

**Esimerkkiharjoitusviikko kilpailuun valmistavalla kaudella (keskikova):**

Maanantai:	Voimaharjoitus (kontrastivoima jaloille)
Tiistai:	Nopeuskestävyysharjoitus
Keski- viikko:	Lepo
Torstai:	Nopeusharjoitus
Perjantai:	Voimaharjoitus (kontrastivoima)
Lauantai:	Lepo
Sunnuntai:	Nopeus- ja nopeusvoimaharjoitus

Kilpailukaudella hänellä on tavoitteena nopeuden, nopeuskestävyyden ja juoksurentouden kehittäminen. Kilpailukauden harjoittelu rakentuu tärkeiden kilpailujen perusteella. Kilpailuja edeltävällä viikolla harjoittelu on erityisen kevyttä. Tällöin hän saa parhaan tuloksen kisoissa. Muutenkin kilpailukauden harjoittelu on kevyttä. Kilpailut ovat itsessään parhaita nopeus- ja nopeuskestävyysharjoituksia. Niiden lisäksi harjoitteluun kuuluu paljon lähtöharjoituksia, kovavauhtisia nopeus- ja nopeuskestävyysharjoituksia, nopeusvoimaa ja jonkin verran kontrastivoimaharjoitteluakin. Alkukesän kisoissa päätavoite on saada kisajuoksemisesta tehokasta, mutta rentoa ja hallittua. Jos tämä onnistuu, niin kesän mittaan tulokset paranevat varmasti. Kilpailukaudella testataan nopeusvoimaa kerran kahdessa viikossa (vauhditon pituus, kevennyshyppy, 5-loikka, kolmitassu ja kuulanheitot). Muita testejä ei tehdä kilpailukaudella vaan keskitytään itse tärkeimpään eli kilpailemiseen radalla.

**Esimerkkiharjoitusviikko kilpailukaudella:**

Maanantai:	Lähtöharjoitus (sisältää myös nopeusvoimaa)
Tiistai:	Verryttely
Keskiviikko:	Kisa 100m
Torstai:	Verryttely
Perjantai:	Nopeus- ja nopeuskestävyysharjoitus
Lauantai:	Lepo
Sunnuntai:	Nopeusvoimaharjoitus

**Esimerkkikilpailupäivä kesän kilpailukaudella:**

Klo 7:	Herätys ja verryttely
Klo 7.30:	Aamupala (puuro, jogurtti, ruisleipä, tuoremehu ja kahvi)
Klo 8.30:	Lepäilyä ja keskittymistä kisaan
Klo 11:	Kisapaikalle
Klo 12	Verryttely
20min ”pikajuoksijan hölkkä”	
Eri koordinaatioliikkeitä (yht. n.200m)	
2x60m kiihdytys lenkkareilla	
2x60-80m kiihdytys piikkareilla (30min ennen starttia)	
Palauttelua ja fiiliksen hakemista	
Teräviä lähtöjä ja hyppyjä muutamia	
Klo 13.15:	100m kisa
Kisan jälkeen palautusjuoma ja verryttely	
Klo 14.30:	Lounas (Kanapasta, salaatti, rasvaton maito)
Klo 18.30:	Päivällinen (Pihvi, salaatti ja rasvaton maito)
Klo 19:	Kevyt verryttely
Klo 20:	Sauna ja uinti mökillä
Klo 21:	Iltapala (ruisleipä, rasvaton rahka ja rasvaton maito)
Klo 23:	Nukkumaan

## 9 POHDINTA

**Harjoittelu ja sen ohjelmointi.** Uusimmat pikajuoksututkimukset korostavat voimantuoton merkitystä. Juoksutekniikka on ennemminkin vain voimantuoton tulos. Huippujuoksijat eivät esimerkiksi heilauta jalkojansa nopeammin ilmassa kuin hitaammat juoksijat vaan ero juoksunopeudessa tulee kontaktivaiheen voimantuotossa. Näin ollen esimerkiksi kuopaisun harjoittelun merkitystä on kyseenalaistettu. Hyvällä tekniikalla juokseminen vaatii siis kovia voimantuotto-ominaisuuksia ja siksi mielestäni harjoittelussakin tulisi keskittyä enemmän ominaisuuksien parantamiseen kuin juoksutekniikan hiomiseen. Ominaisuuksien parantamisen kautta optimaalisemmalla juoksutekniikalla juokseminen helpottuu. Liiallinen juoksutekniikan muuttaminen ja hiominen sen sijaan voi sekoittaa juoksua ja estää kehitystä. Juoksemista tulee toki tehdä paljon harjoittelussa, sillä vain sen avulla löytyy oikeanlainen rentous suoritukseen.

Harjoittelun ohjelmoinnissa on mielestäni hyvä muistaa ajatus kaikessa tekemisessä; miksi jokin harjoitus tehdään ja mitä niissä halutaan kehittää. Näiden avulla harjoitukset voidaan jakaa tärkeisiin ja vähän vähemmän tärkeisiin. Harjoittelun ohjelmointi siten rakentuisi tärkeiden harjoitusten ympärille ja muu harjoittelu palvelisi näitä. Pikajuoksijan ei tulisi menettää nopeuttaan ja räjähtävyyttään liian paljon edes peruskuntokaudella, sillä näiden ominaisuuksien takaisin saaminen ei ole helppoa. Voimaharjoittelussakin pitää muistaa miksi voimaa hankitaan. Kuten Maurice Greenen valmentaja John Smith painottaa; räjähtävyys on voimaliikkeissä olennaisempaa kuin suuret painot.

**Valmentaminen.** Valmennuksen ohjelmoinnin perusta on kaikkialla maailmassa hyvin samanlainen, jos pyritään huipputuloksiin. Tämä perusta vaatii sitten mielestäni oikein oivalletun yksilöllisyyden. Jokaisen juoksijan ja valmentajan tulee löytää urheilijalle sopiva yksilöllinen malli, jolla hänen maksimituloksensa saavutetaan. Valmentamisessa pitää lisäksi olla rohkeutta tehdä toisin asioita, jos jostain syystä kehitystä ei tule. Ainainen puheenaihe urheilupiireissä on laadukkaiden valmentajien puute. Oma mielipiteeni on, että jos pikajuoksuvalmentajiksi löytyy innokkuutta ja rohkeutta, niin sillä pääsee jo ylittävänsä pitkälle. Yksityiskohtia harjoittelusta ja sen ohjelmoinnista voivat valmentaja ja urheilija opetella ja oppia nopeastikin, jos vaan innostusta löytyy. Pikajuoksu on perin-



teikäs laji; sitä on vuosien varrella tutkittu paljon ja siitä löytyy paljon laadukasta kirjallisuutta. Tämä kirjallisuus kannattaa hyödyntää mm. seurojen juniorivalmennuksessa.

***Pikajuoksun tila.*** Pikajuoksulla menee mielestäni tällä hetkellä hyvin, niin kansainvälisesti kuin kansallisestikin. Kansainvälisesti etenkin miesten puolella on tällä hetkellä erittäin mielenkiintoinen tilanne. Usain Bolt juoksi Pekingissä ja Berliinissä maailmanennätykset ja pystyy todennäköisesti vielä parantamaan tasoaan. Hänen haastajinaan ovat ennen kaikkea Asafa Powell ja Tyson Gay. Lisäksi USA:lla ja Jamaikalla on vielä monia muita juoksijoita, jotka pystyvät juoksemaan esim. satasen reippaasti alle 10s. Toivottavasti myös muista maista löytyy kovia haastajia näille huipuille, ettei jatkossa arvokisojen 100m:n finaalista tule vain Yhdysvaltain ja Jamaikan maaotteluja. Kansallisestikin on odotettavissa kehitystä seuraavina vuosina. Etenkin Joni Rautaselta, Visa Hongistolta, Jarkko Ruostekiveltä ja Hannu Hämäläiseltä voidaan odottaa kovia tuloksia, jos vain pysyvät terveinä. Se tosin onkin suuri kysymysmerkki, sillä varsinkin Suomessa monen huippulahjakkaan pikajuoksu-ura on pysähtynyt loukkaantumisiin.

## 10 LÄHTEET

- Blickhan, R. 1989. The spring-mass model for running and hopping. *Journal of Biomechanics* 22, 1217-1227.
- Borg, P., Fogelholm, M. & Hiilloskorpi, H. 2004. *Liikkujan ravitseminen*. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Cavagna, G.A., Komarek, L. & Mazzoleni, Stefania 1971. The mechanics of sprint running. *Journal of Physiology* 217, 709-721.
- Farley, C.T. & Gonzalez, O. 1996. Leg stiffness and stride frequency in human running. *Journal of Biomechanics* 29, 181-186.
- Guissard, N., Duchateau, J., & Hainaut, K. 1992 EMG and mechanical changes during sprint starts at different front block obliquities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 1257-1263.
- Hannus, M. 1999. Greene povaa ME:lle lyhyttä ikää. *Yleisurheilun kuvalehti* 5, 22 – 23. Helsinki
- Helin P., Oikarinen E. & Rehunen S. 1982 *Nopeusvalmennus*. Valmennuskirjat Oy. Vaasa.
- Hunter, J.P.; Marshall, R.N.; McNair, P.J., 2004 Interaction of step length and step rate during sprint running. *Medicine & Science in Sports & Exercise* Feb 2004: Vol. 36 Issue 2. p. 261-271
- Jouste P. 2000. *Henkilökuv*a: Johanna Manninen. *Yleisurheilun kuvalehti* 1/2000 s.12-17. Helsinki.
- Jouste P. 2002. *Vauhti kasvaa maltilla*. *Huippu-urheilu-uutiset* 5/2002. s.12-15.

Keränen T. 2000. Raportti: Puolan pikajuoksu. Yleisurheilun kuvalehti 1/2000. s.22-23. Helsinki.

Mero A, Luhtanen P, Komi PV 1983. A biomechanical study of the sprint start. *Scandinavian Journal of Sport Sciences* 5 (1): 20-28.

Mero, A. & Komi, P.V. 1986. Force-, EMG-, and elasticity-velocity relationships at submaximal, maximal and supramaximal running speeds in sprinters. *European Journal of Applied Physiology* 55, 553-561.

Mero A., Peltola E. & Saarela J. 1987. Nopeus- ja nopeuskestävyysharjoittelu. Jyväskylä. Gummerus Oy. Mero Oy.

Mero A. 1988. Force-time characteristics and running velocity of male sprinters during the acceleration phase of sprinting. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 59 (2):94-98

Mero, A., & Komi, P. 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. Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy. Jyväskylä.

Munro, C.F. & Miller, A.J. 1987. Ground reaction forces in running: A reexamination. *Journal of Biomechanics* 2, 147-155.

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.

Tellez, T., & Doolittle, D. 1984. Sprinting from start to finish. *Track Technique*, 88, 2802-2805.

Volkov NI, Lapin VI. 1979 Analysis of the velocity curve in sprint running. *Medicine and Science in Sports* 11 (4):332-337,

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.

Wilmore, J.H. & Costill, D.L. 2004. *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics, Champaign, IL