

# PITUUSHYPYN LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

**Olli-Pekka Mykkänen**

Valmennus- ja testausoppi

Valmentajaseminaari

LBIA016

Kevät 2014

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työnohjaaja: Antti Mero

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO .....	5
2 PITUUSHYPYN LAJIANALYYSI .....	6
2.1 Tekniikka ja biomekaniikka .....	6
2.1.1 Vauhti .....	6
2.1.2 Ponnistus .....	12
2.1.3 Ilmalento ja alastulo .....	16
2.2 Lajin fysiologiset vaatimukset .....	19
2.2.1 Energiantuotolliset vaatimukset .....	19
2.2.2 Nopeuden ja voimantuoton vaatimukset .....	20
2.3 Psykologiset ja taktiset piirteet .....	21
3 HUIPPUPITUUSHYPPÄÄJÄN URAN ANALYYSI .....	23
4 HARJOITTELUANALYYSI .....	25
5 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI .....	29
5.1 Harjoitusvuoden jaksottelu ja rytmitys .....	29
5.2 Harjoittelun seuranta .....	31
5.3 Esimerkkiurheilijan esittely .....	34
5.4 Harjoitusohjelman viikkoesimerkit .....	35
6 POHDINTA .....	38
LÄHTEET .....	40

## TIIVISTELMÄ

**Mykkänen, Olli-Pekka.** 2014. Pituushypyn lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 39 s.

Pituushyppysuoritus voidaan jakaa neljään eri osaan, joita ovat vauhti, ponnistus, ilmalento ja alastulo. Näistä suurimmat vaikutukset suorituksen lopputulokseen on vauhdilla ja ponnistuksella. Pituushyppysuorituksen pituus voidaan laskea teoreettisesti, jos tunnetaan kehon painopisteen korkeus, lähtönopeus ja lähtökulma. Tämän työn tarkoitus on käsitellä pituushypyn biomekaniikkaa, tekniikka ja valmennusta pääsääntöisesti miehillä.

**Tekniikka ja biomekaniikka.** Vauhdilla on kolme päätehtävää: mahdollisimman suuren vaakanopeuden saavuttaminen, ylläpitää riittävä tarkkuus lankulle ponnistuspaikan suhteen ja ylläpitää optimaalista vartalon asentoa ponnistuksessa (Taylor & Beith, 2008, 10). Vauhdilla pyritään saamaan paras mahdollinen ponnistusasento mahdollisimman suurella nopeudella, josta kontrolloitu ponnistus on mahdollinen. Vauhdin pituus vaihtelee huippuhyppääjillä 18–24 juoksuaskeleen välillä. Pituushypyn tuloksen ja vaakanopeuden välillä on vahva korrelaatio siten, että hypyn pituus lisääntyy vauhdinjuoksunopeuden kasvaessa. Huipputasen mieshyppääjät saavuttavat vauhdinjuoksun aikana yli 11 m/s nopeuden. Kahden viimeisen askeleen aikana hyppääjä pyrkii pääsemään optimaaliseen ponnistusasentoon. Ponnistuksen tehtävänä on muuttaa vauhdinjuoksun aikana kerättyä vaakanopeutta pystynopeudeksi ilman, että vaakanopeus heikkenee liikaa. Ponnistava jalka toimii ponnistuksen aikana vipuvartena tai niin sanottuna pivot -mekanismina, joka antaa hypylle pystynopeutta vaakanopeuden kustannuksella. Ponnistuksessa heilahtavan jalan ja käsien työskentelyllä ohjataan hyppy ylös ja eteenpäin. Ilmalennon aikana hyppääjän tulee pyrkiä säilyttämään tasapainonsa, jotta hyvä alastulo olisi mahdollinen. Tyypillisimmät ilmalentotekniikat ovat saksaus-, kerimis- ja tempaustekniikka.

**Fysiologia.** Energiantuotoltaan pituushyppy tapahtuu pääosin välittömien anaerobisten energianlähteiden avulla. Koko pituushyppysuoritus kestää noin kuusi sekuntia, siten maitohapolliseen energiantuottoon ei tarvitse turvautua. Pääosa energiasta näin lyhyessä suorituksessa tuotetaan adensiinitrifosfaatista (ATP) ja fosfokreatiinista (KP). Ratkaisevassa roolissa suorituskyykyyn on ATP:n tuottonopeus eli anaerobinen

energiantuoton teho. Pituushyppysuorituksessa juokseminen lankulle edellyttää jatkuvaa syklistä nopeusvoimaa eli pikavoimaa. Ponnistus puolestaan on yksittäinen räjähtävä ponnistus, jossa korostuu räjähtävä voima. Lihasten elastisuuden ja reflektorisen voimantuoton asema on pituushypyssä korostunutta. Lajissa vaadittavien nopean voimantuoton vuoksi hyvätasoisella hyppääjällä on yleensä suuri määrä jalkojen lihassoluista nopeita.

**Valmennuksen ohjelmointi.** Harjoituskausi jaksetellaan yleensä kahteen eri jaksoon. Ensimmäinen jakso talven kilpailuihin ja toinen jakso tähtää ulkoratojen kilpailuihin. Molemmat harjoituskaudet jaksetellaan kolmeen eri harjoituskauteen. Nämä ovat peruskuntokausi, kilpailuihin valmistavakausi ja kilpailukausi. Harjoittelun ohjelmoinnissa on huomioita valmennettavan aiempi liikunta- ja urheilutausta, tekninen valmius sekä fyysiset heikkoudet ja vahvuudet. Valmennuksen ohjelmoinnin tulee perustua lajianalyyysiin sekä harjoittelusta on löydyttävä nousujohteisuus koko urheilijan uran ajan.

**Harjoittelun seuranta.** Pituushyppääjän harjoittelun seuranta koostuu tekniikan videoinneista, fyysisen suorituskyvyn testeistä ja harjoitusten yhteenvedosta. Fyysistä suorituskykyä tulee seurata säännöllisesti harjoituskauden aikana sekä vuodesta toiseen. Lisäksi hyppääjän tulee täyttää harjoituspäiväkirjaa tehdyistä harjoituksista. Tällöin valmentaja ja urheilija voivat tehdä johtopäätöksiä harjoittelun toimivuudesta urheilijalle ja saavat pidettyä harjoittelun riittävän nousujohteisena. Tärkeimmät testit ovat tekniikkavideoinnit pituushyppysuorituksista, hyyt kilpailuvauhtia vähemmällä askeleilla, nopeutta mittaavat testit (esim. lentävällä lähdöllä juostu 20 m ja paikaltaan 30 m) sekä nopeusvoimatestit (esim. 5-loikka ilman vauhtia ja muutamien askeleiden vauhdeilla).

**Avainsanat:** pituushyppy, lajianalyysi, urheiluvalmennus, tekniikka

# 1 JOHDANTO

Pituushyppy on yksi perinteisistä yleisurheilulajeista. Jo Antiikin Kreikassa pituushyppy oli yksi olympialajeista. Tuolloin pituushyppääjät saivat pitää käsissään painoja auttaakseen ponnistusvaiheessa. Ponnistusvaiheessa hyppääjät heilauttivat painoja eteenpäin vaikuttaakseen kulmamomenttiin ja päästäkseen parempaan ilmalentoasentoon. Pisin hyppy, joka Antiikin Kreikassa hypättiin oli Chioniksen hyppäämä 7,05 m. Ensimmäinen olympiavoittaja sen sijaan oli spartalainen Lampis, joka voitti olympiakultaa myös viisiottelussa 708 jKr. (Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 5.)

Nykyään pituushyppääjät ovat erittäin nopeita ja kimmoisia urheilijoita. Lankulla vaaditaan lähes 11 m/s juoksunopeuksia miehiltä ja lähes 10 m/s nopeuksia naisilta. Miesten hallitseva maailmaennätysmies on Yhdysvaltalainen Mike Powell, joka hyppäsi Tokion MM-kisoissa 8,95 metriä vuonna 1991. Naisten maailmanennätys on vuodelta 1988, jolloin Neuvostoliittoa edustanut Galina Tsistjakova hyppäsi tuloksen 7,52 metriä. Suomen ennätyksen haltija miehissä on Tommi Evilä, joka on parhaimmillaan hypännyt 8,22 m vuonna 2008. Naisissa vastaavaa ennätystä pitää hallussa Ringa Ropo, joka hyppäsi vuonna 1990 tuloksen 6,85 m.

Tullakseen hyväksi pituushyppääjäksi on harjoiteltava tunnollisesti ja pitkäjänteisesti, sillä parhaat tulokset saavutetaan yleensä vasta 23–26 vuoden iässä. Koska laji vaatii suurta nopeustasoa, lajissa huipulle pyrkivä urheilijan tulisi olla nopeasolukkoisen ja varsin pitkä (miehissä mielellään vähintään noin 185 cm). Tämä antaa hyvät lähtökohdat lajiantalyysin mukaiselle harjoittelulle, mikäli lapsuusvaiheen harjoittelu on toteutettu oikein.

Tässä työssä keskitytään pituushypyn lajiantalyysiin, käydään läpi lajin tuloksen kannalta olennaisimmat biomekaaniset ja lajitekniset vaatimukset sekä fysiologiset vaatimukset pääsääntöisesti miesurheilijoihin keskittyen, tosin samat periaatteet pätevät myös hyvin pitkälle naisurheilijoilla. Lisäksi työssä käsitellään nuoren pituushyppääjän valmennuksen ohjelmointia esimerkkiurheilijan avulla.

## **2 PITUUSHYPYN LAJIANALYYSI**

### **2.1 Tekniikka ja biomekaniikka**

Pituushyppy on yksi yleisurheilun kenttälajeista. Pituushyppysuoritus voidaan jakaa neljään eri osaan, joita ovat vauhti, ponnistus, ilmalento ja alastulo. Näistä suurimmat vaikutukset suorituksen lopputulokseen on vauhdilla ja ponnistuksella. Pituushyppysuorituksen pituus voidaan laskea teoreettisesti, jos tunnetaan kehon painopisteen korkeus, lähtönopeus ja lähtökulma. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 113.)

#### **2.1.1 Vauhti**

Pituushypyn vauhti on merkittävimpiä osa-alueita lajissa. Vauhdilla on kolme päätehtävää: mahdollisimman suuren vaakanopeuden saavuttaminen, ylläpitää riittävä tarkkuus lankulle ponnistuspaikan suhteen ja ylläpitää optimaalista vartalon asentoa ponnistuksessa (Taylor & Beith, 2008, 10). Vauhdilla pyritään saamaan paras mahdollinen ponnistusasento mahdollisimman suurella nopeudella, josta kontrolloitu ponnistus on mahdollinen. Vauhdin pituus vaihtelee huippuhyppääjillä 18–24 juoksuaskeleen välillä. Vauhdin alun kiihdyttävissä askelissa korostuu voimakas työntö, keskivaihe on ryhdikästä, pystyasentoista ja tehokkaasti pyörivää pikajuoksua. Loppuvauhdissa hyppääjä pyrkii pääsemään optimaaliseen ponnistusasentoon, jossa ylävartalo on suorassa ja ryhdikäs. Lisäksi loppuvauhdissa korostuu askelrytmin painotus, joka on havaittavissa kiihtyvänä rytminä lankulle tultaessa. Vauhti juostaan päkiöillä, korkeilla askelilla ja kädet rytmittävät juoksua suoraviivaisesti. (Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 156.) Vauhdin pituus määräytyy yksilöllisen maksimijuoksuvoimien ja kiihdytyskapasiteetin mukaan. Lisäksi vauhti juoksuun tulee olla rentoa, jolloin valmistautuminen ponnistukseen on helpompaa. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 132.)

Vauhti juoksuun saavutettu vaakanopeus määräytyy askelpituuden ja askeltiheyden tulona siten, että alkuvauhdin kiihdytyksen aikana korostuu askelpituus ja loppuvauhdin aikana askeltiheys. Vauhti juoksuun aikana pyritään tuottamaan pikajuoksuun omaisella

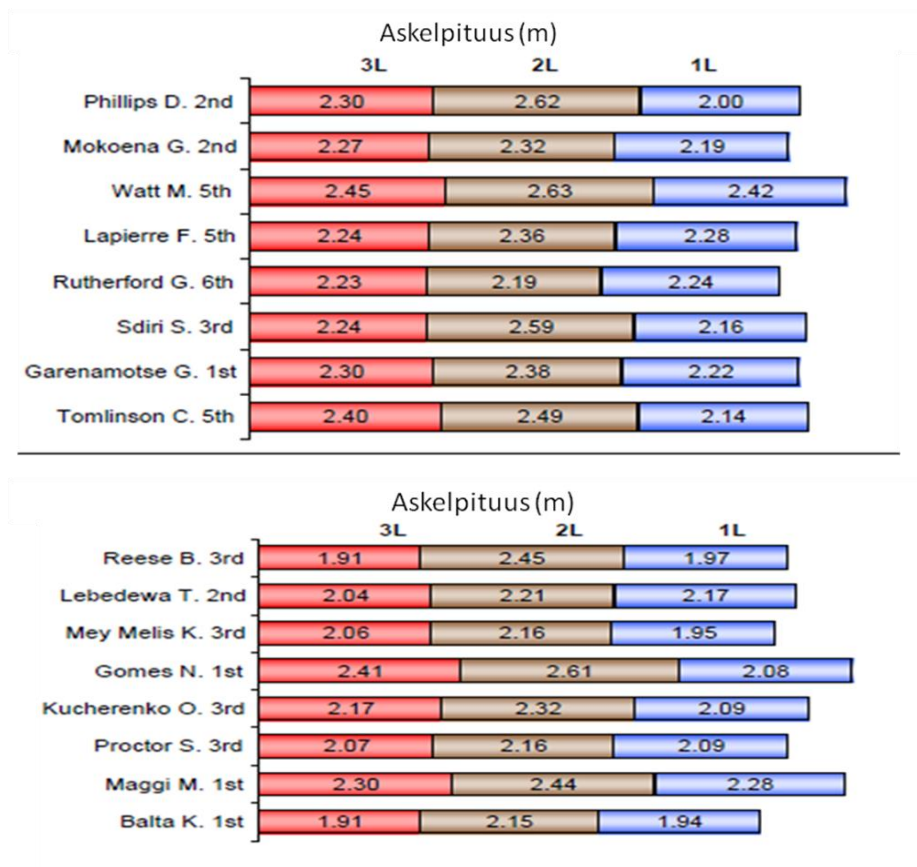
askeleella juoksurataan lyhyessä ajassa mahdollisimman paljon voimaa, jolloin suoritus tehostuu ja vaakanopeus lisääntyy lankkua kohti tultaessa. (Kyröläinen & von Gerich, 1988.) Vauhtijuoksu voidaan Steniuksen (2002) mukaan jakaa kolmeen eri osaan, joita ovat kiihtyvyyysvaihe, vakioaskelvaihe ja reaktioaskeleet. Vastaavat askelmäärät ovat esimerkiksi 20 askeleen mittaisessa vauhdissa 12, 6 ja 2. Vauhdin ei pidä Steniuksen mukaan olla maksimaalinen vaan optimaalinen (noin 98 % maksiminopeudesta). Lankulle tultaessa kaksi viimeistä askelta rytmitetään siten, että toiseksi viimeinen askel on normaalia vakioaskelvaiheen askelta pidempi ja viimeinen askel normaalia vakioaskelvaiheen askelta lyhyempi. (Stenius, 2002.) Kahden viimeisen askeleen aikana hyppääjä pyrkii pääsemään optimaaliseen ponnistusasettoon (Hay, 1993). Kuvasta 1 on nähtävissä kahden eri hyppääjän kaksi viimeistä askelta ponnistukseen tultaessa.



Kuva 1. Kaksi viimeistä askelta ponnistukseen tultaessa, ponnistus ja ilmalento (mukailtu: Mendoza ym., 2009).

Askelten oikealla rytmittämisellä pyritään tekemään ponnistus siten, että vaakanopeutta muutetaan pystynopeudeksi mahdollisimman vähäisellä vaakanopeuden menetyksellä. Kehon painopiste on alimmillaan toiseksi viimeisen askeleen osuessa rataa. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 133.) Toiseksi viimeisen askeleen on oltava pidempi, jotta ponnistava askel saadaan tuotua riittävän kauas eteen oikeanlaisen vipuvoiman kehittämiseksi ponnistuksessa. Lisäksi urheilijan pitää pystyä minimoimaan toiseksi viimeisen askelkontaktin jarruttava voima, jotta vaakanopeus ei hidastu liikaa. Tämän vuoksi toiseksi viimeinen askel pitää painaa aktiivisesti vartalon alle. (Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 13). Viimeinen askel tuodaan lankulle ponnistukseen

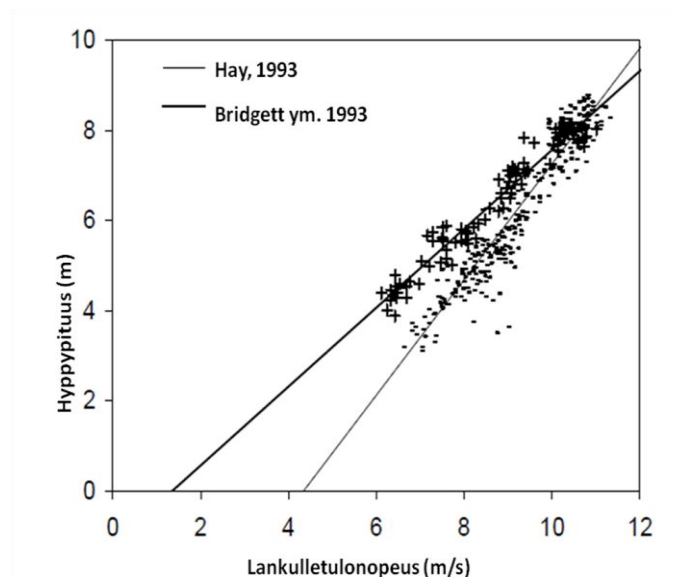
matalammalla liikeradalla kuin normaali vauhdinjuoksuaskel. Lyhyt viimeinen askel nostaa painopisteen ylöspäin lankulla ja edesauttaa ponnistusta hidastamatta liikaa vaakanopeutta (Stenius, 2002). Kuvassa 2 on nähtävissä Berliinin MM-kisojen pituushypyn finaalissa kerätyn aineiston tulokset miesten ja naisten pituushypyn viimeisten askelten välisistä pituuksista ponnistukseen tultaessa. Kuvasta voidaan nähdä, että kyseisessä kilpailussa hyppääjillä toiseksi viimeinen askel oli miehillä keskimäärin 14 cm pidempi kuin kolmanneksi viimeinen askel (normaali juoksuaskel). Viimeinen askel vauhdinjuoksussa oli puolestaan keskimäärin 11 cm lyhyempi kuin kolmanneksi viimeinen askel. Naisilla toiseksi viimeinen askel oli keskimäärin 20 cm pidempi kuin kolmanneksi viimeinen ja viimeinen askel keskimäärin 4 cm lyhyempi kuin kolmanneksi viimeinen askel. Vaihtelua hyppääjien välillä on havaittavissa runsaasti etenkin viimeisen askeleen pituuden osalta. Osalla hyppääjistä viimeinen askel oli normaalia juoksuaskelta lyhyempi ja muutamalla hyppääjällä normaalia juoksuaskelta hieman pidempi. Yhteistä hyppääjien välillä kuitenkin on se, että yhtä hyppääjää lukuun ottamatta kaikilla hyppääjillä toiseksi viimeinen askel oli pisin. (Mendoza ym., 2009).



Kuva 2. Berliinin MM-kisojen miesten (ylempi) ja naisten pituushypyn finaalin viimeisten kolmen juoksuaskeleen pituudet (mukailtu: Mendoza ym., 2009).



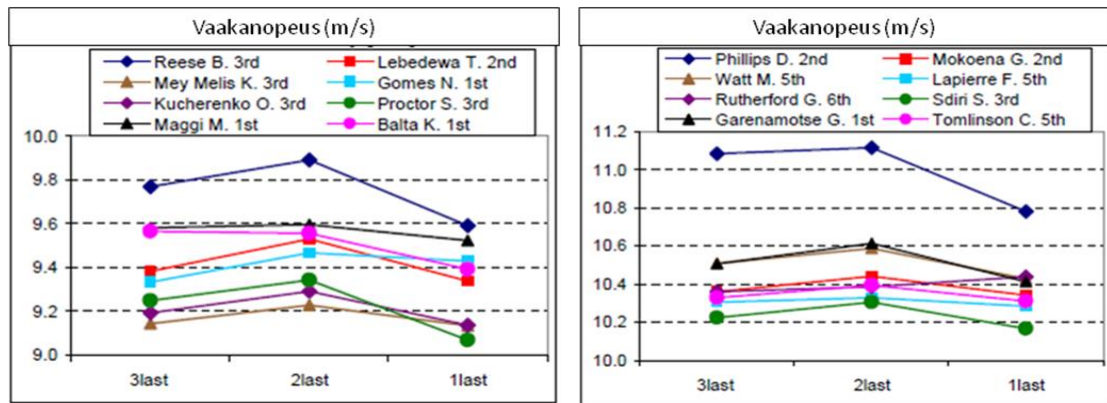
Pituushypyn vauhdin aikana saavutetun vaakanopeuden yhteyttä lajisuorituksen lopputulokseen on tutkittu laajasti. Hayn (1993) mukaan pituushypyn tuloksen ja vaakanopeuden välillä on vahva korrelaatio siten, että hypyn pituus lisääntyy vauhdinjuoksunopeuden kasvaessa. Tätä tulosta tukee osittain myös Bridgett ym. (2006) tekemä tutkimus. Kuvassa 3 on nähtävissä sekä Hay (1993) että Bridgett ym. (2006) tulokset vaakanopeuden ja hyppypituuden yhteydestä. Erot tutkimusten välillä johtuvat koehenkilöiden valinnasta, sillä Hayn (1993) tutkimuksessa kaikkien osallistujien tekemät hyppy olivat heidän kykyihinsä nähden maksimaalisia kun taas Bridgett ym. (2006) tulokset ovat yhden koehenkilön suorittamia hyppyjä eri nopeuksilla. Vauhdinjuoksunopeuden kasvun on ehdotettu vaikuttavan hyppypituuteen siten, että 0,1 m/s lisääntyminen lähestymisnopeudessa saa aikaan 8 cm parannuksen hyppypituuteen. (Bridgett ym. 2006.)



Kuva 3. Vauhtijuoksun nopeuden ja hyppypituuden välinen yhteys (mukailtu: Bridgett ym. 2006).

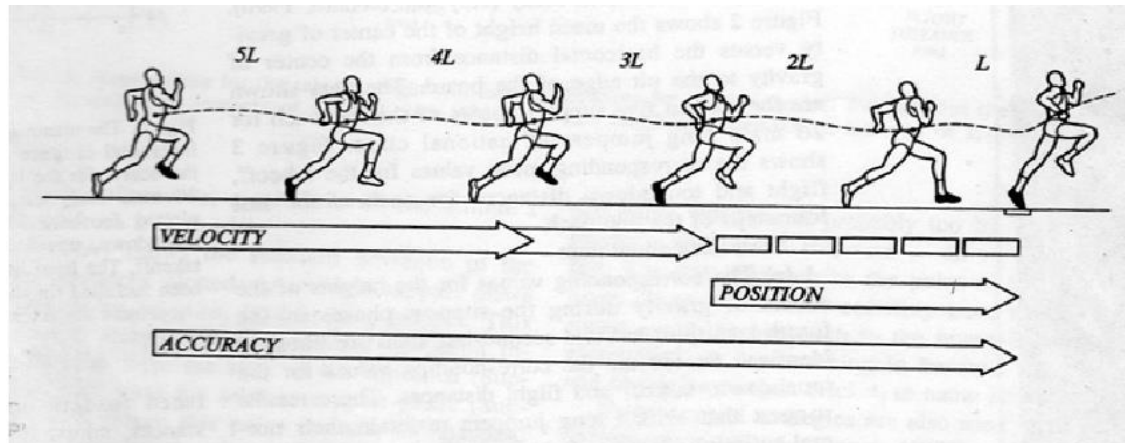
Hayn (1993) mukaan hyppääjät saavuttavat yli 50 % tapauksista kovimman vaakanopeuden toiseksi viimeisellä askeleella. 26 % hyppääjistä saavuttaa kovimman vaakanopeuden kolmanneksi viimeisellä askeleella, 15 % neljänneksi viimeisellä askeleella ja 6 % viimeisellä askeleella. Kovimman nopeuden saavuttamisen kohdalla näyttää kuitenkin olevan vain vähän yhteyttä hyppypituuteen. Miehistä pidemmälle, mutta vain vähän pidemmälle, on hypätty, jos kovin vaakanopeus on saavutettu toiseksi

viimeisellä askeleella. Naisissa eroa ei ollut ollenkaan havaittavissa. (Hay, 1993.) Kuvassa 4 on nähtävissä Berliinin MM- kisojen pituushypyn finaalien viimeisten askelten aikaiset vaakanopeudet miehiltä ja naisilta pisimmistä hyppäistä.



Kuva 4. Miesten (oikealla) ja naisten viimeisten askelten aikaiset vaakanopeudet Berliinin MM-kisoissa (mukailtu: Mendoza ym., 2009).

Yksi pituushypyn vauhdin tärkeimpiä huomion kohteita on juosta vauhti siten, että askel osuu lankulle sopivasti. 4-5 viimeisen vauhtiaskeleen aikana hyppääjä turvautuu askelten pituuksien säätelyyn visuaalisen palautteen perusteella. Hyppääjä varmistaa tämän avulla, että askel osuu lankulle. Ensimmäisten vauhtiaskeleen aikana hyppääjä säätelee askelia puolestaan ohjelmoidusti, riippuen siitä miten hän on harjoituksissa opetellut vauhtiin lähdön. (Hay, 1993.) Kuvasta 5 on nähtävissä pituushypyn vauhtijuoksun eri osa-alueet viiden viimeisen askeleen aikana ja niiden tarkoitukset. 4-5 viimeisen askeleen aikana hyppääjä pyrkii säätämään askeleen osumista lankulle visuaalisen säätelyn avulla. Vauhtia hyppääjä yrittää kerätä toiseksi viimeiselle askeleelle saakka, jonka jälkeen vauhtia ylläpidetään ponnistukseen saakka. Kahdella viimeisellä askeleella hyppääjä yrittää päästä optimaaliseen ponnistusasettoon. (Hay, 1993; Bradshaw & Aisbett, 2006.)



Kuva 5. Vauhtijuoksun viisi viimeistä askelta, jossa ensin hyppääjä pyrkii keräämään vaakanopeutta (velocity) ja viimeisillä askelilla saamaan itsensä parempaan ponnistusasentoon (position). Samanaikaisesti hyppääjä pyrkii osumaan tarkasti lankulla (accuracy) (mukailtu: Hay, 1993).

Pituushypyn vauhti on tärkeimpiä hyppytulokseen vaikuttavia yksittäisiä tekijöitä. Kuitenkaan pelkästään suuri maksiminopeus ei riitä saavuttamaan pitkiä hyppyjä. Oikeanlainen lankulletulotekniikka ja ponnistus ovat kriittisiä vaiheita onnistuneessa hypyssä. Taitava hyppääjä osaa juosta kovaa lankulle ilman, että vaakanopeus vähenee kovinkaan paljoa ennen ponnistuskontaktia. Juoksunopeus on siten tärkeimpiä harjoitettavia ominaisuuksia pituushyppääjällä.

## 2.1.2 Ponnistus

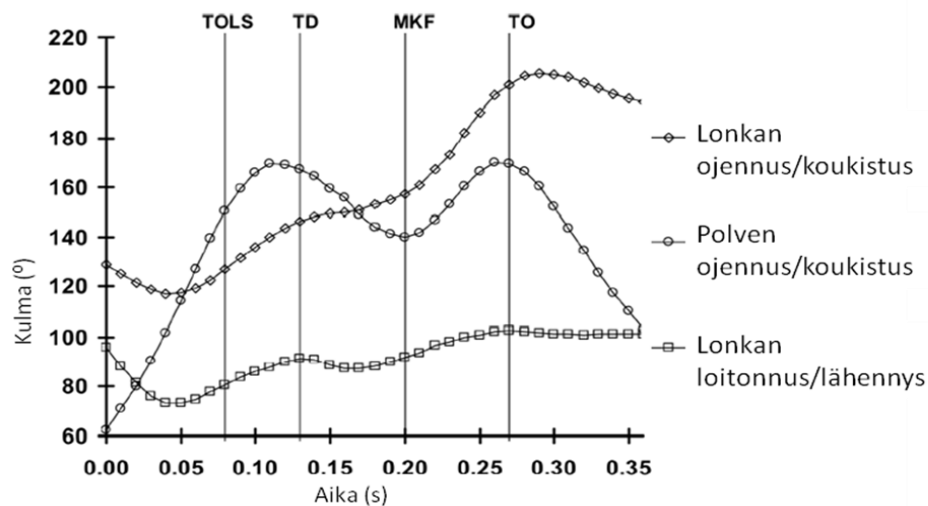
Ponnistuksen tehtävänä on muuttaa vauhdinjuoksun aikana kerättyä vaakanopeutta pystynopeudeksi ilman, että vaakanopeus heikkenee liikaa. Miehillä ponnistuksen aikana vaakanopeutta menetetään keskimäärin 1,62 m/s verrattuna viimeisen askeleen aikaiseen nopeuteen. Samanaikaisesti pystynopeutta lankulla tuotetaan noin 3,54 m/s. Naisilla vastaavat luvut ovat 1,42 m/s ja 3,16 m/s. Kuvassa 6 on taulukoituna naisten ja miesten viimeisten askelten aikaiset vaakanopeudet sekä nopeuden muutokset sekä vaaka ja pystynopeudet ponnistuksen lopussa.

Nopeus (m/s)					Nopeus (m/s)				
Kolmanneksi viimeinen askel	Toiseksi viimeinen askel	Viimeinen askel	Ponnistuksen irtoamishetki	Vauhdin hidastuminen (m/s)	Kolmanneksi viimeinen askel	Toiseksi viimeinen askel	Viimeinen askel	Ponnistuksen irtoamishetki	Vauhdin hidastuminen (m/s)
11.08	11.12	10.78	9.23	1.55	9.77	9.89	9.59	8.31	1.28
10.36	10.44	10.34	8.67	1.68	9.38	9.53	9.34	7.62	1.71
10.51	10.59	10.43	8.83	1.60	9.14	9.23	9.13	7.87	1.26
10.30	10.33	10.28	7.99	2.30	9.33	9.47	9.43	8.10	1.33
10.36	10.39	10.44	9.16	1.28	9.19	9.29	9.14	7.39	1.75
10.23	10.31	10.17	8.69	1.48	9.25	9.34	9.07	7.64	1.43
10.51	10.61	10.41	9.17	1.25	9.58	9.60	9.52	8.30	1.22
10.33	10.40	10.31	8.53	1.78	9.57	9.55	9.39	8.04	1.35

Kuva 6. Vaaka- ja pystynopeuden muutokset viimeisten askelten ja ponnistuksen aikana miehillä (vas.) ja naisilla (oik.) (mukailtu: Mendoza ym., 2009).

Viimeisen askeleen aikana ponnistavan jalan polvi ei nouse niin korkealle kuin aikaisemmissa juoksuaskelissa eli ponnistava jalka tuodaan lankulle matalammalla askeleella kuin normaali juoksuaskel. Ponnistava jalka iskeytyy lankulle taakse-alas painaen koko jalkapohja edellä. (Stenius, 2002.) Graham-Smith ja Lees (2005) havaitsivat tutkiessaan n. 7,50 m pituushyppääjiä ponnistuskontaktin aikaisesta tapahtumasta seuraavaa: Ponnistuskontakti tulee hyppääjän etupuolelle noin 55 cm kehon massakeskipisteen etupuolelle ja noin 30 asteen kulmassa lonkkanivelestä mitattuna. Ponnistustapahtuman aikana hyppääjän massakeskipiste liikkuu ponnistavan jalan tukipisteen yli ja hyppääjän irrotessa maasta kehon massakeskipiste on noin 44 cm ponnistavan jalan etupuolella. Ponnistava jalka tulee lankulla täsmälleen kehon

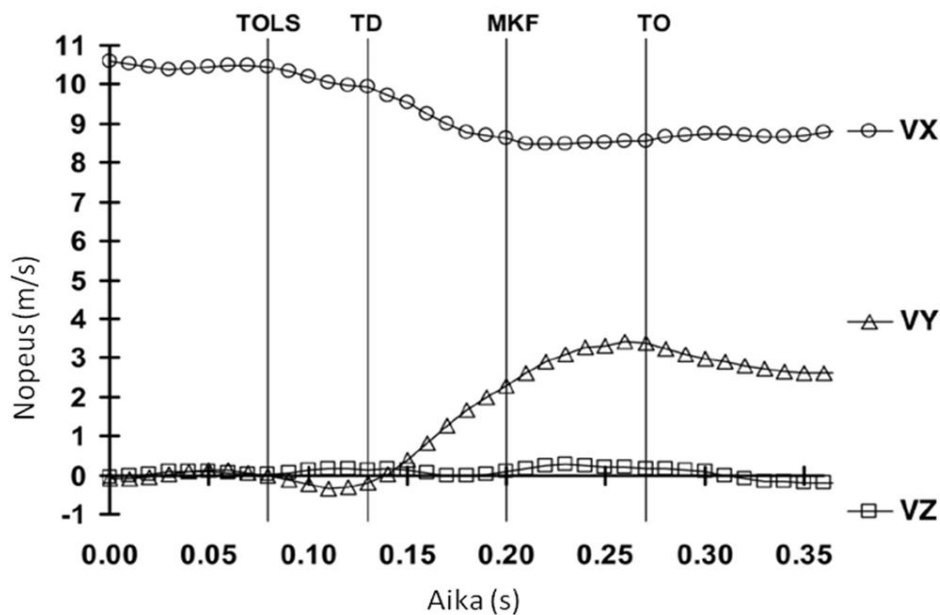
massakeskipisteen kanssa samalle linjalle edestäpäin katsottuna. Lonkkakulma suurenee koko ponnistustapahtuman ajan. Polvikulma jalan osuessa lankulle on noin 170 astetta eli lähes suora. Koska hyppääjän lihaksisto joutuu ottamaan vastaan rajun törmäyksen jalan iskeytyessä lankulle, polvinivel lähtee koukistumaan. Maksimaalinen polven koukistumisvaihe ajoittuu noin puoliväliin ponnistustapahtumaa, polvikulman ollessa alimmillaan noin 140 astetta, josta se nousee yli 170 asteeseen jalan irrotessa maasta. Nilkka on liikkeessä taaksepäin jo ennen ponnistuskontaktia, mikä kertoo aktiivisesta jalan painamisesta lankulle. Kuvassa 7 on nähtävissä ponnistavan jalan lonkka- ja polvikulmat ponnistustapahtuman ajalta. (Graham-Smith & Lees, 2005.)



Kuva 7. Lonkka- ja polvikulmat ponnistuskontaktissa. TOLS=viimeisen askeleen irtoaminen maasta, TD=kontakti lankulle, MKF=maksimaalinen polven koukistuksen kohta, TO=lankultalähtö (Graham-Smith & Lees, 2005).

Toiseksi viimeinen askel on normaalia juoksuaskelta pidempi, kehon painopistettä saadaan tuotua hieman alemmaksi. Tämän tarkoituksena on se, että ponnistava jalka saadaan tuotua riittävän kauas kehon painopisteen etupuolelle. Ponnistava jalka toimii ponnistuksen aikana vipuvartena tai niin sanottuna pivot- mekanismina, joka antaa hypylle pystynopeutta vaakanopeuden kustannuksella. Vaikka konsentrisella lihastyöllä pystytään tuottamaan voimaa pituushypyn ponnistuksessa, suurempi vaikutus näyttää kuitenkin olevan tällä vipuvarren avulla tapahtuvalla työllä. Eksentrisessä vaiheessa, jossa hyppääjä törmää lankulle ja polvikulma antaa periksi, ponnistava jalka toimii vipuvartena, joka lisää hyppääjän pystynopeutta. Tämän vaiheen aikainen pystynopeuden lisäys voi olla jopa 64 % kokonaispystynopeudesta, joka on enemmän

kuin mitä konsentrisessa vaiheessa voidaan tuottaa. Kuvassa 8 on nähtävissä pystynopeuden (VY) ja vaakanopeuden (VX) muutokset ponnistuksen aikana. Kuvasta voidaan nähdä, että suurin osa pystynopeudesta syntyy maksimaaliseen polven koukistumisvaiheeseen mennessä. Lihastyönä tämä tarkoittaa, että eksentrisessä vaiheessa lonkan ja polven ojentajien venyessä saadaan jo tuotettua iso osa pystynopeudesta ponnistusta varten. Venytyksen aikainen energia voidaan puolestaan käyttää hyödyksi ponnistuksen konsentrisessa vaiheessa. (Graham-Smith & Lees, 2005.)



Kuva 8. Vaaka- ja pystynopeuden muutokset ponnistuksen aikana. TOLS=viimeisen askeleen irtoaminen maasta, TD=kontakti lankulle, MKF=maksimaalinen polven koukistuksen kohta, TO=lankultalähtö (Graham-Smith & Lees, 2005).

Toinen jalka, jatkossa vapaa jalka, toimii heilurina antaen lisää ylöspäin suuntautuvaa liikettä ja auttaa siten ponnistusta. Ponnistavan jalan osuessa lankulle, vapaan jalan pitää olla jo liikkeellä tehostamassa ponnistusta lähes ponnistavan jalan vierellä. Ponnistuskontaktin osuessa lankulle, vapaan jalan polvi osoittaa kohtisuoraan alaspäin. Lonkkanivelestä tapahtuva heilahdus jatkuu siten, että vapaan jalan reisi nousee lähes vaakatasoon ja saattaa hyppääjän lankulla halkinaiseen ponnistusasettoon. Huippuhyppääjillä vapaa jalka nousee ylös-eteen mahdollisimman lyhyttä reittiä pikajuoksuaskeleen omaisesti: Vapaan jalan irrotessa maasta kantapää nousee nopeasti pakaran alle, josta jalan liike jatkuu terävällä polvikulmalla vartalon etupuolelle. Vapaa

jalka heilahtaa ponnistuksen lopussa miehillä 5 ja naisilla 7 astetta vaakatason alapuolelle eli lähes vaakatasoon. Vapaan jalan aktiivinen työ alkaa jo toiseksi viimeisellä kontaktilla, josta vapaalla jalalla tehdään aktiivinen ja tehokas työntö ponnistukseen. Tehokas työntö aiheuttaa venytyksen vapaan jalan lonkankoukistajille, mikä hyödynnetään tehokkaana vetona eteen. Hartialinja pitää pyrkiä pitämään lankun suuntaisena ilman turhaa kiertoa ja kädet tehostavat ponnistusta vuorotyöskentelyllä. (Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 156; Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 13–14; Stenius, 2002). Kuvan 7 kuvasarjassa hyppääjä tekee tehokkaan työn toiseksi viimeisellä kontaktilla ojentaen tehokkaasti lonkasta, polvesta ja nilkasta. Ponnistava jalka tuodaan lankulle matalalla askeleella koko jalkapohjalle painopisteen etupuolelle. (Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 156). Heilahtavien segmenttien avulla hyppääjä saa aikaan vastamomentin, joka auttaa pitämään tasapainoa ilmalennon aikana ja siten auttaa saamaan hyvän alastuloasennon (Bouchouras ym., 2009).



Kuva 9. Ponnistukseen tulo ja vapaan jalan käyttö (mukailtu: Mendoza ym., 2009).

Vartalon asento ponnistavan jalan osuessa lankulle on hieman takanojainen. Riippuen hyppääjästä ylävartalo on noin seitsemän asteen kulmassa taaksepäin pystysuoraan verrattuna. Ponnistushetken edetessä hyppääjän ylävartalo suoristuu siten, että hyppääjän irrotessa maasta ylävartalo on pystysuorassa maahan nähden. Hieman takanojainen asento ponnistuskontaktin alkuvaiheessa auttaa hyppääjää ylläpitämään polvikulman mahdollisimman suurena sekä siten antaa lisää pystynopeutta hyppyyn. (Mendoza ym., 2009.)

Optimaalinen lankulta lähtökulma näyttää olevan vahvasti yhteydessä lankulle tulonopeuteen siten, että kovemmalla nopeudella ei ehditä ponnistuksessa tuottaa niin paljon voimaa pystysuunnassa, että suuret pystynopeudet olisivat mahdollisia, jolloin lähtökulma jää pieneksi. Resultanttilähtönopeus lankulta riippuu saavutetun vaakanopeuden ja pystynopeuden suhteesta. Optimaalinen suhde lankulla tuotetun pystynopeuden ja menetetyt vaakanopeuden suhteesta on hyppääjäkohtainen ja jokaisen hyppääjän on löydettävä omaan vauhtiinsa ja lankulle tulotekniikkaansa sopiva suhde. Vaikka huippuhyppääjät lähtevät lankulta noin 20 asteen kulmassa, on tämä jokaisella hyppääjällä omanlaisensa ja opeteltava kokemuksen kautta. (Linthorne ym., 2005.) Ponnistukseen tultaessa ponnistavan jalan tulee olla riittävän jäykkä hyvän ponnistuskulman saamiseen. Jokainen hyppääjä pystyy ylläpitämään lankulla lihasjäykkyyttä vain tietyn verran, joten jokaiselle hyppääjälle on löydettävissä siten optimaalinen ponnistustekniikka. Tähän ponnistustekniikkaan liittyvät lähinnä optimaalinen lähtökulma ja hyökkäyskulma lankulle (ponnistavan jalan kulma suhteessa pystysuoraan), joka on erilainen jokaiselle eri jäykkyydelle ponnistuskontaktissa. (Seyfarth, 1999.)

Ponnistuskontaktin kesto on todella lyhyt, mikä aiheuttaa omat vaatimuksensa nopealle ja reaktiiviselle voimantuotolle. Kovasta vauhdista lankulle tulo saa aikaan nopean venytyksen alaraajojen ojentajalihaksistoon, mikä pitää pystyä hyödyntämään ponnistuksessa. Nykypäivän huippuhyppääjillä kontaktiajat ponnistuksessa vaihtelevat välillä 110–130 ms. Kyseinen kontaktiaika on hieman pidempi kuin maksimijuoksussa pikajuoksijoilla, mutta ottaen huomioon, että kyseisessä ajassa pitäisi pystyä tuottamaan pystynopeutta, on vaatimus reaktiiviselle voimantuotolle suuri. (Mendoza ym., 2009).

### **2.1.3 Ilmalento ja alastulo**

Ilmalennon aikana hyppääjän tulee pyrkiä säilyttämään tasapainonsa, jotta hyvä alastulo olisi mahdollinen. Tyypillisimmät ilmalentotekniikat ovat saksaus-, kerimis- ja tempaustekniikka. Jokaisella ilmalentotekniikalla on hypätty pitkälle eikä yksi ilmalentotekniikka ole parempi kuin toinen. (Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 156; Kyröläinen & von Gerich, 1988.)



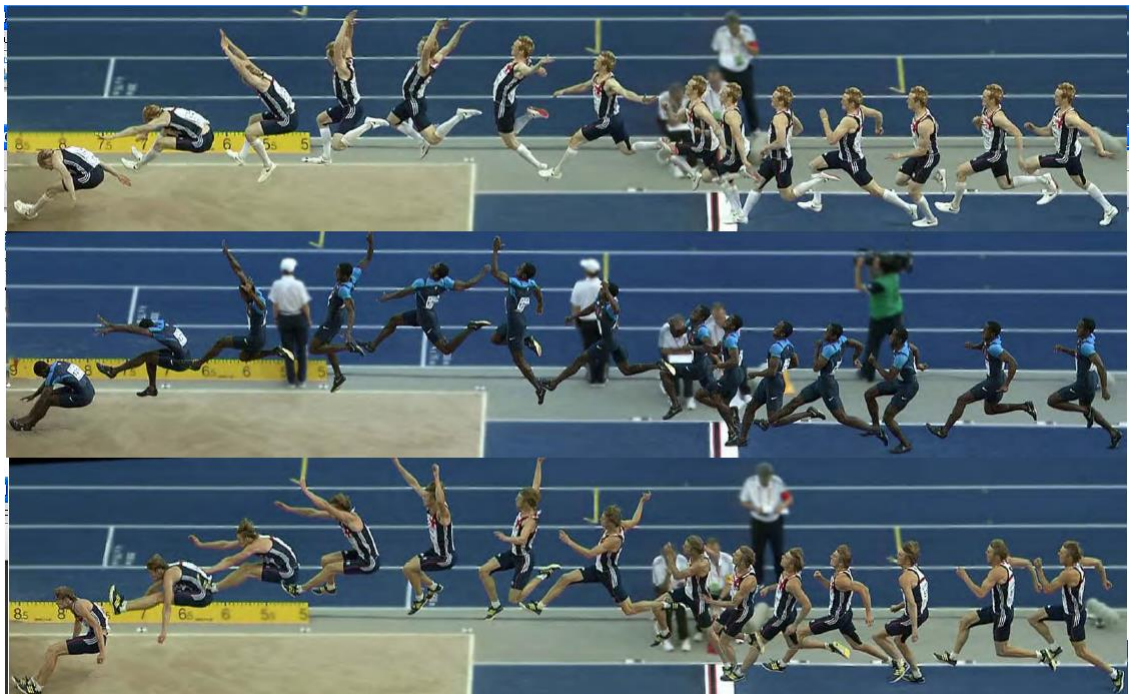
Hyppääjän tullessa ponnistuskontaktiin vaikuttavat maan reaktiivoimat ja vauhtijuoksun aikana kertynyt vaakanopeus siten, että hyppääjään vaikuttaa momentti kehon massakeskipisteen ympäri. Tämä saa aikaan eteenpäin suuntautuvan momentin, joka kiihdyttää hyppääjää pyörimään myötäpäivään massakeskipisteensä ympäri (hyppääjä pyörii ikään kuin lähtisi tekemään eteenpäin suuntautuvan voltin). Lankulla pystyvoima saa aluksi aikaan vastapäivään suuntautuvan momentin ja kun massakeskipiste on ohittanut painekeskipeen, momentti suuntautuu myötäpäivään. Resultanttimomentti vaikuttaa aluksi taaksepäin, eli vastapäivään, koska vertikaalivoima vaikuttaa kehon massakeskipisteen etupuolella. Tämän jälkeen resultanttimomentti suuntautuu eteenpäin, eli myötäpäivään, koska vaaka- ja pystyvoimat vaikuttavat samaan suuntaan. Hyppääjään vaikuttaa vielä tämän jälkeen hetken aikaa taaksepäin suuntautuva momentti johtuen vaakavoiman dominoivasta vaikutuksesta. Momenttien yhteisvaikutuksesta hyppääjä lähtee lankulta suuren myötäpäivään vaikuttavan momentin alaisena, mikä pyrkii pyörittämään hyppääjää eteenpäin. (Hay, 1993.)

Ilmalentoon lähtiessä hyppääjän pitää pyrkiä kumoamaan momentin vaikutukset, sillä muuten hyppääjä tulee alas jalat vartalon alla eikä saa tehtyä kunnollista alastuloa. Hyppääjä pyrkii kumoamaan momenttia eri ilmalentotekniikoilla sekä vapaan jalan ja käsien tehokkaalla käytöllä ponnistuksessa. Kuvassa 9 on kuvasarjat eri hyppytekniikoista.

*Saksaustekniikassa* hyppääjä jatkaa juoksuaan ilmassa ja tekee yleensä joko 2,5 tai 3,5 saksasta. Saksaustekniikalla hyppääjä tuottaa vastakkaisen momentin eteenpäin suuntautuvalla momentilla pyörittämällä käsiä ja jalkoja. Hyppääjän irrotessa lankulta ylävartalo on hieman takanojainen, suoristuu ilmalennon korkeimmassa kohdassa, alkaa sen jälkeen taipua eteenpäin. Vastaliikkeen vaikutuksena jalat nousevat ylös. Ilmalennon lopussa kädet viedään vartalon taakse, josta ne alastulossa vedetään voimakkaasti eteen. Tällä pyritään välttämään taaksepäin kaatuminen (Hay, 1993; Kyröläinen & von Gerich, 1988). Saksaustekniikan on todettu tuottavan suuremman vastamomentin eteenpäin pyörimiselle kuin muiden hyppytekniikoiden (Bouchouras ym., 2009).

*Tempaustekniikassa* hyppääjä ojentaa eteen heilahtaneen vapaan jalan ponnistavan jalan rinnalle ja nostaa kädet pään päälle suoriksi. Täältä hyppääjä tempaisee jalat ylös alastulossa ja etuvartalo kallistuu eteen. Kädet menevät samalla vartalon taakse. Kantapäiden osuessa hiekkaan, kädet tempaistaan voimakkaasti eteen. (Kyröläinen & von Gerich, 1988).

*Kerimistekniikassa* hyppääjä lentää ilmassa vapaa jalka eteen heilahtaneena ja polvijohtoisesti. Kädet toimivat vuorotyöskentelyllä. Hypyn lakipisteessä hyppääjä ojentaa vapaan jalan suoraksi kurotukseen alastuloa varten ja tuo ponnistavan jalan tämän rinnalle. Kädet ovat hypyn lakipisteessä pään päällä, josta ne kurotetaan etukautta vartalon taakse vartalon taipuessa samalla lantiosta eteen. Kantapäiden osuessa hiekkaan kädet tempaistaan voimakkaasti eteen. Kerimistekniikan kehittyneemmässä muodossa *askeltekniikassa* hyppääjä lentää halkinaisessa asennossa mahdollisimman pitkään, kunnes vasta aivan viime hetkellä ojentaa jalat alastuloon. Askeltekniikka on aloittelijoille suositeltava muoto kerimistekniikan sijaan, sillä se mahdollistaa tasapainoisemman alastulon. (Kyröläinen & von Gerich, 1988).



Kuva 10. Eri ilmalentotekniikat: tempaustekniikka (ylin), saksaustekniikka (keskellä), askeltekniikka (alin) (mukailtu: Mendoza ym., 2009).

Hyvällä ilmalentotekniikalla ja onnistuneella ponnistuksella hyppääjä pääsee alastuloasentoon, joka on optimitilanteessa lantio täydessä fleksiossa, ylävartalo jalkojen päällä ja kädet vartalon takana. Tällä pyritään viemään jalat kehon painopisteen etupuolelle ja parantaa hypyn lopputulosta. Jalkaterät työnnetään hiekkaan kantapäät edellä ja käsien riuhtaisulla eteenpäin vältetään kaatuminen taaksepäin. Alastulossa hyppääjää taivuttaa polvensa törmäyksen vaimentamiseksi. Pituushypyn lopputulos on määräytynyt lähes täysin hyppääjän irrotessa lankulta, alastulolla voidaan vaikuttaa hypyn lopputulokseen vain 20–30 cm. (Kyröläinen & von Gerich, 1988; Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 156).

## **2.2 Lajin fysiologiset vaatimukset**

Pituushyppy asettaa urheilijalle kovia vaatimuksia fyysisille ominaisuuksille. Ennen kaikkea hyppääjän on oltava riittävän nopea. Nopeustaso määrää hyvin pitkälle sen, kuinka pitkälle urheilija voi hypätä. Ponnistustapahtumassa tarvitaan riittävää elastisuutta, voimaa ja räjähtävää voiman tuottoa, jotta lankulla saadaan tuotettua riittävästi pystynopeutta. Tärkeäksi tekijäksi muodostuu siten hyppääjän suhteellinen voimataso ja elastisen energian hyödyntäminen. Riittävän yleiskestävyuden hankkiminen on tärkeä harjoitettavuuden kannalta. Nykypäivänä hyppääjät harjoittelevat ammattimaisesti ja kovaa, joten oikea palautumisen ja kuormittamisen suhde on tärkeä.

### **2.2.1 Energiantuotolliset vaatimukset**

Energiantuotoltaan pituushyppy tapahtuu pääosin välittömien anaerobisten energianlähteiden avulla. Koska suoritus kestää noin kuusi sekuntia, ei maitohapolliseen energiantuottoon tarvitse turvautua. Pääosa energiasta näin lyhyessä suorituksessa tuotetaan adenosiinitrifosfaatista (ATP) ja fosfokreatiinista (Suomessa käytetään myös muotoa kreatiinifosfaatti; KP). Ratkaisevassa roolissa suorituskykyyn on ATP:n tuottonopeus eli anaerobinen teho. Lihasten sisäiset ATP- ja KP- varastot tyhjenevät nopeasti kovaa tehoa vaativissa suorituksissa, mutta ne myös palautuvat suhteellisen nopeasti. Lihaksen ATP- varastot eivät koskaan tyhjene alle 40 % ja ATP:ta tuotetaan

nopeimmin KP:sta kreatiinikinaasientsyymin katalysoimassa reaktiossa. (Mero ym., 2004.)

Lihaksen KP -varastot ovat suhteellisen pienet, joten ATP:n muodostaminen nopeasti KP:sta korostuu lyhyissä suorituksissa, kuten pituushypyssä. KP -varastot täydentyvät nopeasti siten, että 30 sekunnin palautuksen jälkeen jo puolet varastoista on täydentynyt. Pituushyppysuoritusten välillä kilpailuissa on yleensä yli 10 minuuttia, joten KP -varastot ehtivät täydentyä kokonaan. Enemmän nopeita lihassoluja omaavat urheilijat kykenevät tuottamaan energiaa erittäin nopeasti ja omaavat suuremmat KP -varastot. Tämän vuoksi pituushyppääjien tulee olla enemmän nopeita kuin hitaita lihassoluja omaavia. Pituushyppyyn onkin yleensä ohjautunut yli 50 % nopeita soluja omaavia urheilijoita. (McArdle ym., Exercise physiology, 2006; Mero ym., 2004; Bompa & Haff, 2009). Bompan ja Carreran (2005) mukaan hyppääjillä voi olla jopa yli 60 % lihassoluista nopeita soluja. Korkeaenergisten fosfageenien (ATP ja KP) hyväksikäyttöä suorituksessa voidaan kehittää harjoittelulla, jossa palautukset ovat riittävän pitkiä ja suorituksen teho riittävän korkea (Kyröläinen & von Gerich, 1988). Lyhyet ja intensiiviset juoksut ovat tähän parhaiten sopivia. Anaerobista maitohapotonta energiantuottoa voidaan harjoittaa suorituksilla, jossa teho on yli 95 % maksimista, toistoja tehdään 10–20, suoritus kestää noin 4-12 sekuntia ja palautukset ovat noin viisi minuuttia. (Bompa & Carrera, 2005).

### **2.2.2 Nopeuden ja voimantuoton vaatimukset**

Voimantuotoltaan pituushyppy vaatii kovia nopeusvoimaominaisuuksia. Nopeusvoima jaetaan räjähtävään voimaan ja pikavoimaan. Pituushyppysuorituksessa juokseminen lankulle edellyttää jatkuvaa syklistä nopeusvoimaa eli pikavoimaa. Ponnistus puolestaan on yksittäinen räjähtävä ponnistus, jossa korostuu räjähtävä voima. Lihasten elastisuuden ja reflektorisen voimantuoton asema on pituushypyssä korostunutta. Jokaisella juoksuaskeleella pääliikuttajalihaksiin kohdistuu nopea venytys, joka voidaan hyödyntää konsentrisen työn vaiheessa. (Mero ym., 2004). Etenkin ponnistuksen alkuvaiheessa jalan osuessa lankulle, polven ja lonkan ojentajat venyvät ja tämä elastisten rakenteiden varastoima energia voidaan hyödyntää ponnistuksen

konsentrisessa vaiheessa. Mikäli hyppääjä ei kykene hyödyntämään elastisuutta ponnistuksessa, ei optimaalinen ponnistus ole mahdollinen.

Bompan ja Carreran (2005) mukaan pituushypyssä vaaditaan kiihdytysnopeutta, ponnistusvoimaa ja reaktiivista tehoa. Reaktiivinen voimantuotto on hermo-lihasjärjestelmän kyky tuottaa voimaa nopeasta venytyksestä ja hyödyntää venytysrefleksiä. Lihaksen venytysrefleksiin pääasialliset komponentit ovat lihasspindeli ja golgin jänne-elin. Venytysrefleksin voimakkuus tehostuu, kun venytysrefleksiä ehkäisevien komponenttien inhibitoriset signaalit vähenevät (golgin jänne-elin estää supistusta). Signaaleja voidaan inhiboida totuttamalla komponentteja harjoitteluun. Kovalla maksimivoimaharjoittelulla voidaan lisätä hermo-lihasjärjestelmää sietämään kovempia venytyksiä ja lisätä nopeiden motoristen yksiköiden rekrytointia. Lisäksi voimaharjoittelulla voidaan vähentää antagonistilihasen aktiivisuutta urheilusuorituksessa. (Bomba & Carrera, 2005.)

### **2.3 Psykologiset ja taktiset piirteet**

Pituushyppääjän tulee olla motivoitunut harjoitteluun ja tahto voittaa tulee olla kova. Pituushyppääjällä tulee haluta olla paras, harjoitella motivoituneesti ja pitkäjänteisesti. Kilpailutilanteessa itseluottamuksen tulee olla suuri. Lisäksi urheilijan tulee kyetä keskittymään omaan suoritukseen ja kyetä suuntaamaan kaikki keskittyminen käsillä olevaan suoritukseen. (Kyröläinen & von Gerich, 1988). Kilpailusuoritusten välillä hyppääjän tulee pitää yllä suoritusvireyttä mentaaliharjoittelun avulla ja pyrkiä sulkemaan oman suorituksen ulkopuoliset tekijät keskittymisensä ulkopuolelle.

Koska pituushypyssä kilpailun voi voittaa jo yhdellä hypyllä, joten taktiset tekijät ole kovin ratkaisevassa roolissa lajissa. Hyppääjä voi taktikoida esimerkiksi jättämällä suorituksia väliin, jotta saisi enemmän palautumis- ja keskittymisaikaa suoritusten välille ja muut hyppääjät joutuisivat hyppäämään lyhyemmällä palautuksella. Isoimmissa arvokilpailuissa hypätään karsinta ja finaali, jotka asettavat omat haasteensa kilpailusuoritukselle. Karsintakilpailussa suoritukset on rajoitettu kolmeen hyppyyn, joten ensimmäisillä hypyillä onnistuminen asettaa paineita urheilijalle saada itsestään

riittävästi irti riittävän aikaisessa vaiheessa. Hyppääjä voi yrittää taktikoida tekemällä karsinnassa ns. puolitehoisia hyppyjä, jotta välttyisi liian suurilta lihasvaurioilta finaaliin mentäessä. Tämä ei kuitenkaan ole suositeltavaa, sillä pienikin virhe ponnistuksessa pudottaa tulostasoa radikaalisti. Finaaliin lähdettäessä kaikki hyppääjät aloittavat ns. puhtaalta pöydältä, joten arvokilpailuissa tulee onnistua periaatteessa kahdessa eri kilpailussa.

### 3 HUIPPUPITUUSHYPPÄÄJÄN URAN ANALYYSI

Huippupituushyppääjän ura alkaa jo lapsuusvaiheessa, jossa perityt ominaisuudet, kuten lihassolujakauma määräävät tulevaisuuden urheiluharrastusta ja menestymismahdollisuuksia hyvinkin pitkälle. Pituushyppy lajina vaatii urheilijalta poikkeuksellisen kovaa nopeutta ja kimmoisuutta. Miespituushyppääjät ovat tyypillisesti erittäin nopeita, noin 185 cm pitkiä ja painavat noin 80 kg. Naispituushyppääjät ovat vastaavasti 173–180 cm pitkiä ja painavat noin 60 kg. (Seuravalmentajan oppikirja, 2006, 140).

Harjoittelun tulee edetä ikävaiheittain siten, että herkkyyskaudet huomioidaan optimaalisesti ja urheilijan mielenkiinto lajin harrastamiseen ja siinä kilpailemiseen säilyy huippu-urheiluvaiheeseen saakka. Harjoittelun pitäisi edetä monipuolisesta harjoittelusta, lajin vaatimia ominaisuuksia kohti ja edelleen kohti näiden ominaisuuksien maksimointia. Monipuolisen harjoittelun etuja verrattuna aikaiseen erikoistumiseen on muun muassa jatkuva ja tasainen kehittyminen, pidempi urheilu-ura, vähäisempi vammojen määrä johtuen progressiivisuudesta kuormituksessa. Jossain vaiheessa urheilu-uraa erikoistuminen tiettyyn lajiin tapahtuu ja harjoittelu muuttuu enemmän lajinomaisemmaksi. Pituushyppääjät erikoistuvat 17-19 -vuotiaana ja saavuttavat huipputason keskimäärin 23-26 -vuotiaana. Tämä huipputason saavuttamisen ikävaihe on suhteellisen myöhään, mikäli verrataan taitolajeihin, kuten voimisteluun. Kuitenkin pituushypyssä huipputasolla vaadittavat ominaisuudet vaativat kovia pohjia, joten monipuolista ja rakentavaa harjoittelua pitää olla mukana riittävän pitkään. (Bompa & Haff, 2009.)

Suomalaisessa yleisurheilussa harjoittelu etenee siten, että 8-12 -vuotiaana pyritään rakentamaan monipuolisesti taitava urheilija. Tämä tarkoittaa monipuolisesti eri ominaisuuksien ja lajien harjoittamista. Tässä vaiheessa ei ole minkäänlaista erikoistumista yleisurheilun eri lajeihin tapahtunut. Pääpainopisteessä ovat tässä vaiheessa yleisurheilun perustaidot harjoitteiden ja lajitaitojen osalta, nopeus, nopeusvoima, liikkuvuus ja aerobinen kestävyys. Yleisurheiluharjoittelua on tässä ikävaiheessa 1-3 kertaa viikossa. 13-18 -vuotiaiden nuorisovalmennusvaiheessa

pyritään tekemään hyppääjälle riittävän hyvä harjoituskestävyys, jotta urheilija kestää kovaa aikuisvaiheen harjoittelua. Tämän ikävaiheen loppupuolella tapahtuu yleensä erikoistuminen johonkin tiettyyn yleisurheilulajiin tai lajiryhmään (esimerkiksi hyyt). Nuorisovalmennusvaiheessa tärkeimmät kehitettävät ominaisuudet ovat laji- ja harjoitetaidot, nopeus, nopeusvoima, perusvoima ja liikkuvuus. Noin 18-22 -vuotiaana alkaa huippu-urheiluun valmistava vaihe, jossa siirrytään lajiantalyysin mukaiseen harjoitteluun sekä harjoitetaan perusfysiikka ja lajivalmiudet korkealle tasolle. Yli 22 -vuotiaana aikuisurheiluvaiheessa pituushyppääjän ominaisuudet hiotaan lajisuoritusta palveleviksi ja suorituskyky pyritään optimoimaan. Tässä vaiheessa harjoittelun lajinomaisuus korostuu huomattavasti. (Seuravalmentajan oppikirja, 2003, 146-147; Mäkelä ym., 2010).



## 4 HARJOITTELUANALYYSI

Pituushypyssä vaaditaan nopeutta, voimaa, tekniikkaa, nopeuskestävyyttä ja yleiskestävyyttä. Tärkeimmät harjoitettavat ominaisuudet näistä ovat nopeus, tekniikka ja nopeusvoima. Näistä edelleen tärkein ominaisuus tuloksen kannalta on nopeus. Tärkeä tukiominaisuus pituushyppäjälle on myös liikkuvuus. Harjoittelun kehittävyiden kannalta on tärkeää, että elimistön homeostasiaa pyritään järkyttämään ja aiheuttamaan siten elimistön adaptoituminen eri mekanismeilla uudelle korkeamman suorituskyvyn tasolle. Jotta harjoittelu järkyttäisi tasapainotilaa riittävästi, harjoittelun on oltava progressiivista, riittävästi vaihtelua sisältävää ja riittävän voimakas ärsyke elimistölle. (Bompa & Haff, 2009.)

*Nopeusharjoittelu* on tärkein hyppäjän harjoitettava ominaisuus. Perimä antaa lähtökohdat nopeuden kehittämiseen, sillä enemmän nopeita lihassoluja omaava urheilija voi kehittyä nopeammaksi kuin vähemmän nopeita lihassoluja omaava. Pituushyppäjän nopeusharjoittelu koostuu etenemisnopeuden harjoittelusta ja lajinopeuden harjoittamisesta. Molempia tulee harjoittaa koko harjoitusvuoden läpi. (Mero ym., 2004; Seuravalmentajan oppikirja, 2006, 146).

Etenemisnopeus tarkoittaa käytännössä pikajuoksuharjoittelua, jolla pyritään parantamaan maksimijuoksunopeutta. Etenemisnopeuden harjoittelu voidaan jakaa kiihdytysvaiheen ja maksimijuoksuvaiheen harjoitteluun. Nopeusharjoitusta voidaan tehdä submaksimaalisella (90–95% maksimista), maksimaalisella (96–100% maksimista) tai supramaksimaalisella (101–103 % maksimista) alueella. Nopeusharjoituksia on syytä tulla 2-4 kertaa viikossa riittävän nopeuden kehittämisen turvaamiseksi. Viikoittainen määrä on tosin riippuvainen meneillään olevasta harjoituskaudesta. Nopeusharjoituksissa suorituksen kesto on 1-6 sekuntia, jolloin käytetään adenosiinitrifosfaattia (ATP) ja kreatiinifosfaattia (KP) energianlähteinä. Palautus toistojen välillä juoksun tehosta riippuen on 2-9 minuuttia ja sarjojen välillä 6-12 minuuttia, jotta täydellinen palautuminen olisi turvattu. Toistoja maksimi- ja supramaksimialueella tehtävissä harjoituksissa on 5-10 yhdessä harjoituksessa ja submaksimaalisella alueella 10–20 kappaletta. Nopeusharjoitus kehittää elimistöä vain

palautuneessa tilassa, joten nopeusharjoitukset kannattaa ohjelmoida tehtäviksi lepopäivän jälkeen. (Mero ym., 2004.)

Kiihdytysvaiheen nopeutta voidaan harjoittaa esimerkiksi pystylähdöillä tai telinelähdöillä 10–40 metrin matkalla (Seuravalmentajan oppikirja, 2006, 62). Muita tehokkaita kiihdytysnopeuden harjoitusmuotoja ovat vastusvedot, porrasjuoksut ja kiihdytykset lyhyeen ylämäkeen (Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 8). Maksiminopeuden vaihetta harjoitetaan ns. lentävillä juoksuilla 20–30 metrin matkoilla sekä yli 40 metrin juoksuvedoilla matkalla (Seuravalmentajan oppikirja, 2006, 62). Lajinopeusharjoittelulla kehitetään lajinomaista liikkumisnopeutta. Pituushypyssä lajinomaisia nopeusharjoituksia ovat muun muassa askelmerkkijuoksut ja vauhdinjuoksut, joissa harjoitellaan hyvää lankulletulorytmiä. Myös näissä nopeusharjoituksissa pätevät nopeusharjoituksen peruseriaatteen. (Seuravalmentajan oppikirja, 2006, 144.)

*Nopeuskestävyys*harjoittelu on pituushyppäjällä hyvin paljon maitohapotonta nopeuskestävyyttä. Maitohapottomalla nopeuskestävyysharjoittelulla pyritään parantamaan korkeaenergisten fosfageenien (ATP ja KP) kapasiteettiä sekä käyttöä energianlähteinä. Maitohapotonta nopeuskestävyyttä toteutetaan pääasiassa tehoalueella 85–95% laskettuna vetomatkan ennätyksestä. Palautus maitohapottomassa nopeuskestävyysharjoituksessa on 0.5-5 minuuttia toistojen välillä ja 6-10 minuuttia sarjojen välillä. Suorituksen kesto on n. 4-15 sekuntia, joka juoksumatkassa tarkoittaa 40–150 metriä. Toistojen määrä harjoituksessa on yhteensä 10–20 juoksuveoa riippuen tehoalueesta ja urheilijan suorituskyvystä. (Mero ym. 1987, 96.)

*Voimaharjoittelu* tähtää hyppäjällä hermo-lihasjärjestelmän kehittämiseksi siten, että voimaa kyetään tuottamaan mahdollisimman räjähtävästi ja nopeasti. Erityisen tärkeää on suhteellisen voimatason nostaminen riittävän hyväksi, sillä lajisuorituksessa liikutetaan omaa kehoa. Hyppääjä tarvitsee kestovoimaa, nopeusvoimaa ja maksimivoimaa. Nopeusvoima on tärkein kehitettävä voiman osa-alue pituushypyssä. Nopeusvoimalla tarkoitetaan kykyä tuottaa mahdollisimman nopeasti voimaa yleensä omaa kehon painoa vastaan. Nopeusvoiman kehittyminen on suhteessa maksimivoimaan siten, että mitä vanhemmaksi urheilija tulee, sitä vaikeampaa on

nopeusvoiman kehittäminen ilman rinnakkaista maksimivoiman nostoa. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 129.)

Bompan ja Carreran (2005) mukaan voimaharjoittelu kannattaa jaksotella neljään eri jaksoon siten, että ensimmäisessä jaksossa tapahtuu niin sanottu anatominen adaptaatio, jossa lisätään lihasten oksidatiivista kapasitettia, kehitetään hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa ja opetellaan hermo-lihasjärjestelmän koordinaatiota. Anatomisen adaptaation tarkoituksena on valmistaa urheilija muille harjoituskausille. Seuraavassa jaksossa (hypertrofia) pyritään lisäämään lihaksen kokoa. Koska pituushypyssä on olennaista suhteellinen voima, pitää hypertrofisen voimaharjoittelu suunnitella siten, että nopeat lihassolut lisääntyvät tai kasvavat. Tämä onnistuu käyttämällä suuria vastuksia, suuria liikenopeuksia ja riittäviä palautuksia. Hypertrofisen jakson tarkoituksena on saada aikaan rakenteellisia muutoksia lihastasolla, joita ovat esimerkiksi poikittaissiltojen määrän lisääntyminen ja myosiiniproteiinin koon ja määrän lisääntyminen. Tämän avulla lihasadaptaatioilla on saavutettu suurempi koneisto, johon hermostolla voidaan vaikuttaa. Kolmas vaihe on maksimivoiman kehittämiseen tarkoitettu vaihe. Maksimivoimaharjoittelulla pyritään lisäämään tahdonalaisen hermotuksen toimintaa ja aikaansaamaan rakenteellisia muutoksia lihaksissa. Maksimivoimaharjoittelun hyödyt ovat lajissa tarvittavien lihasten vahvistuminen ja niiden käytön tehostuminen. Viimeinen vaihe voimaharjoittelussa on muunnosvaihe, missä saavutettu voima pyritään muuttamaan lajissa tarvittavaan muotoon. (Bompa & Carrera, 2005.) Pituushypyssä tämä tarkoittaa reaktiivista voimantuottoa, tehoa ja nopeusvoimaa. Mitä kovempi maksimivoimataso urheilijalla on, sitä enemmän siitä voidaan muuttaa lajisuorituksessa vaadittavaksi voimaksi.

*Kestävyys*harjoittelu on tärkeää lajissa kuin lajissa, mutta harjoittelu tulee toteuttaa lajin erityispiirteet huomioiden. Kestävyysominaisuudet luovat perustan hyppääjän harjoittelulle. Hyvä peruskestävyys auttaa urheilijaa palautumaan kovista harjoituksista sekä peruskestävyysharjoittelu vahvistaa lihaksistoa kestämään kovaa lajinomaista harjoittelua. Liian suuri kestävyysharjoittelua määrä voi tosin estää osaltaan nopean voimantuoton kehittymistä. Tämän vuoksi pituushyppääjän kestävyysharjoittelun tulee perustua intervallityyppiseen harjoitteluun, kuntopiireihin sekä pidennettyihin alku- ja loppuverryttelyihin. (Mero ym. 1987, 101-103; Kyröläinen & von Gerich, 1988, 130.)

*Liikkuvuusharjoittelu* on pituushyppäjälle tärkeä tukiominaisuus, jotta lajissa vaadittavat liikeradat ovat mahdollisia suorittaa. Harjoitteluun tulee sisällyttää kahden tyyppistä liikkuvuusharjoittelua: dynaamista liikkuvuusharjoittelua ja staattista liikkuvuusharjoittelua. Staattisella liikkuvuusharjoittelulla pyritään parantamaan nivelten liikelaajuutta ja lihasten venyvyyttä. Dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla pyritään parantamaan kykyä liikuttaa raajoja omalla lihastyöllä. Staattinen liikkuvuusharjoittelu pyritään sijoittamaan joko harjoitusten loppuun tai erilliseksi harjoitukseksi. Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu on hyvä sijoittaa harjoituksen alkuun, jolloin pyritään valmistamaan lihaksisto tulevaa harjoitusta varten. (Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 8.)

## 5 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI

### 5.1 Harjoitusvuoden jaksottelu ja rytmitys

Harjoituskausi jaksotellaan kahteen eri jaksoon. Ensimmäinen jakso talven kilpailuihin ja toinen jakso tähtää ulkoratojen kilpailuihin. Molemmat harjoituskaudet jaksotellaan kolmeen eri harjoituskauteen. Nämä ovat peruskuntokausi, kilpailuun valmistava kausi ja kilpailukausi. Harjoituskausille valitaan selkeät painopistealueet, jotta ominaisuuksien kehittyminen olisi mahdollisimman tehokasta.

*Peruskuntokauden* päätavoitteina on kehittää seuraavia lajiin liittyviä ominaisuuksia:

- Yleiskestävyys
- Lajitekniikka (lyhytvauhtiset harjoitteet)
- Lihaskestävyys, kestovoima ja hypertrofinen voimaharjoittelu
- Juoksutekniikka
- Anaerobinen peruskestävyys (määräintervalliharjoittelu)

Syksyn peruskuntokausi aloitetaan lokakuun alussa ja se kestää noin marraskuun puoleen väliin saakka. Harjoituskauden päätehtävänä on rakentaa perustaa tuleville kovemmille harjoitusjaksoille sekä toisaalta keskittyä tekniikan ongelmakohtiin osavauhtisten harjoitteiden avulla. Kevään peruskuntokausi aloitetaan talven kilpailukauden jälkeen maalikuun alkupuolella. Kevään peruskuntokaudella voidaan aloittaa jo hieman kovempitehoisesta harjoittelusta kuin syksyn vastaavalla harjoituskaudella.

Yleiskestävyysharjoittelu sisältää hengitys- ja verenkiertoelimistön kapasiteetin parantamisen sekä hyppääjille tarpeellisen "loikkakestävyuden" kehittämisen. Peruskuntokauden harjoittelussa harjoitusmäärät ovat suuret ja tehot pysyvät kohtuullisen maltillisina. Nopeusharjoittelussa painotetaan kiihdytysnopeutta sekä submaksimaalista nopeusaharjoittelua. Kiihdytysnopeutta harjoitellaan 20-30 metrin matkalla kovilla tehoilla, jotta nopeus pysyy yllä harjoitusvuoden alusta alkaen. Submaksimaalisen nopeusharjoittelun avulla pyritään kehittämään juoksutekniikkaa

sekä ATP-KP-mekanismien tehokkuutta tuottaa nopeasti energiaa. Voimaharjoittelu toteutetaan lihaskestävyys- ja kestovoimaharjoitteluna, minkä avulla pyritään kehittämään kudoksetävyyttä ja lihaksiston työkapasitettia tulevaa kovempaa voimaharjoittelua varten. Harjoituskauden loppupuolella siirrytään voimaharjoittelussa hypertrofiseen voimaharjoitteluun, jossa pyritään lisäämään nopeiden lihassolujen massaa, tosin harkitusti ettei hyppääjän kehonpaino nouse liikaa.

*Kilpailuun valmistava kausi* kestää talven harjoituskaudella marraskuun puolesta välistä aina ensimmäisten kilpailujen alkupuolelle asti, noin tammikuun puoleen väliin. Kesän harjoituskaudella vastaavasti noin huhtikuun puolesta välistä kesän kilpailukauden alkuun asti. Kilpailuun valmistava kausi jaetaan yleensä pienempiin harjoitusjaksoihin, jolloin harjoittelun painopiste muuttuu asteittain kohti kovatehoisempaa harjoittelua.

Kilpailuun valmistavan kauden tavoitteena on parantaa seuraavia ominaisuuksia:

- Lajitekniikka
- Nopeus (maksiminopeusharjoittelu)
- Maksimi- ja nopeusvoima

Lajitekniikan harjoittelussa edetään peruskuntokautta hieman kovempivauhtisista hypyistä kohti täysivauhtisia hyppyjä. Lajitekniikkaa harjoiteltaessa on huomioitava se, että urheilija on hyvin palautunut ennen tekniikkaharjoitusta. Nopeusharjoittelussa edetään asteittain kohti hyppääjän tärkeintä ominaisuutta eli maksiminopeusharjoittelua. Peruskuntokauden ja kilpailuun valmistavan kauden välisessä siirtymävaiheessa tulee olla erityisen huolellinen loukkaantumisten välttämiseksi. Tämän vuoksi tehoja maksiminopeusharjoittelussa tulee nostaa asteittain. Voimaharjoittelussa edetään lyhyen hypertrofisen voimaharjoitusjakson kautta kohti maksimivoima- ja nopeusvoimaharjoittelua. Kilpailuun valmistavalla kaudella yksi tärkeimmistä kehitettävistä ominaisuuksista on maksimivoima. Maksimivoiman lisäksi nopeusvoimaa tulee yrittää koko ajan pyrkiä kehittämään kovilla loikka- ja hyppelyharjoitteilla. Yleisesti ottaen harjoituskauden aikana tehot nousevat ja määrät laskevat.

*Kilpailukausi* ajoittuu talvella helmi-maaliskuulle ja kesällä kesä-elokuulle, jolloin on tarkoitus maksimoida tulokunto harjoittelun avulla. Pääpaino on lajitekniikassa,

nopeudessa ja kilpailuissa. Harjoitusmäärä pyritään pitämään alhaisena, jotta tulokunto olisi kilpailuissa mahdollisimman kova. Lisäksi painopisteenä on nopeusharjoittelu ja intensiivinen nopeusvoimaharjoittelu. Kesän kilpailukausi on suhteellisen pitkä, joten keskellä kesän kilpailukautta (noin heinäkuun puoliväli) on hyvä pitää muutaman viikon harjoitusjakso, jolloin tehdään perusharjoittelua painottaen maksimivoimaharjoittelua ja nopeusvoimaharjoittelua.

Kilpailukauden tavoitteena on parantaa seuraavia ominaisuuksia:

- Lajitekniikka ja kilpailukokemus
- Nopeus (maksiminopeusharjoittelu)
- Nopeusvoima

*Rytmitys* viikkotasolla kannattaa suunnitella etukäteen siten, että 2-3 kovan harjoitusviikon jälkeen seuraa palauttava harjoitusviikko, jolloin harjoitusmäärät pienenevät ja superkompensaatio pääsee tapahtumaan. Yleensä peruskuntokaudella ja kilpailuun valmistavan kauden alkupuolella harjoittelun rytmitys on kolme kovaa viikkoa, joita seuraa yksi palauttava viikko (3:1). Kilpailukauden lähestyessä harjoittelun rytmitys muuttu suhteeseen 2:1. Aikuisten harjoittelussa rytmitys korostuu, jotta harjoittelusta ei tule liian junnaavaa. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 142-144.)

## **5.2 Harjoittelun seuranta**

Pituushyppääjän harjoittelun seuranta koostuu fyysisen suorituskyvyn testeistä ja harjoitusten yhteenvedosta. Fyysistä suorituskykyä tulee seurata säännöllisesti harjoituskauden aikana sekä vuodesta toiseen. Lisäksi hyppääjän tulee täyttää harjoituspäiväkirjaa tehdyistä harjoituksista. Tällöin valmentaja voi tehdä johtopäätöksiä harjoittelun toimivuudesta urheilijalle ja saa pidettyä harjoittelun riittävän nousujohteisena. Vaikka tärkein mittari harjoittelun toimivuudelle on itse lajisuoritus, niin fyysisten ominaisuuksien testeillä saadaan viitteitä myös lajisuorituksen parantumisesta. Pääpainopisteessä hyppääjän testeissä ovat nopeus, nopeusvoima ja maksimivoimatestit (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 158.). Lisäksi valmentajan kannattaa hyödyntää videokuvausta tekniikkaseurannassa. Nykyisillä laitteilla valmentajan on helppo tehdä tarkkaa tekniikkaseurantaa vuoden aikana ja

vertailla esimerkiksi talven kilpailukauden ja kesän kilpailukauden lajisuorituksia toisiinsa tekniikan kannalta.

*Nopeustesteinä* hyppääjälle soveltuvat esimerkiksi juoksut lentävillä lähdöillä (esim. lentävä 10-30 metriä) sekä kiihdytysjuoksutestit (paikaltaan 30m). Nopeustesteissä on tärkeä käyttää sähköistä ajanottojärjestelmää, kuten valokennoja. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 162; Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 16.) Lisäksi testeinä voidaan käyttää lankulletulonopeuksia (esimerkiksi viimeiset 10m ennen lankkua), jolloin saadaan lisäksi tietoa lajitaitavuudesta ja siitä osaako hyppääjä juosta hyvin loppuun asti.

*Nopeusvoimatestit* ovat toinen hyppääjälle tärkeä testimuoto. Testejä voidaan toteuttaa joko kenttätesteinä tai laboratoriotesteinä. Helpoiten toteutettavat kenttätestit ovat erilaiset loikkatellit eri vauhdeilla ja kuulanheittotellit. Loikkatellit kertovat reaktiivisesta voimantuottokyvystä ja kuulanheittotellit räjähtävästä voimantuottokyvystä. Laboratoriotesteissä voidaan mitata esimerkiksi kevennyshyppy, nopeus-voimakäyrä ja pudotushyppy. Nopeus-voimakäyrän testaamisella saadaan selville onko harjoittelun vaikutus kohdistunut oikeaan voimantuottotapaan. Pudotushyppyillä eri korkeuksilla voidaan selvittää reaktiivista voimantuottokykyä ja elastisuutta. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 160.)

*Maksimivoimatesteistä* hyppääjälle tärkeimpiä ovat erilaisten olympianostojen testaaminen (rinnalleveto tai tempaus) ja jalkakyykytestit (syvä- ja puolikyyky). Maksimivoimatesteissä on tärkeintä seurata suhteellisen voimatason kehittymistä. (Kyröläinen & von Gerich, 1988, 159.)

Eri tutkimusten ja kokemuseräisen tiedon perusteella on pystytty luomaan hyppääjille suorituskykynormistoja, joilla voidaan etsiä hyppääjän sen hetkisiä heikkouksia verrattuna muihin samantasoisiin hyppääjiin. Näitä normistoja voidaan käyttää ohjaamaan harjoittelua niin, että suorituskykyprofiilista saadaan mahdollisimman hyvä. Normistoja voidaan myös osaltaan käyttää ennustamaan lajitulosta. Alla olevassa taulukossa on mieshyppääjän suorituskykynormistoja kotimaisesta kirjallisuudesta



(taulukko 1) ja mies- ja naishyppääjän suorituskykynormistoja Yhdysvaltalaisesta kirjallisuudesta (taulukko 2).

TAULUKKO 1. Miespituushyppääjän suorituskykynormisto (mukailtu: Kyröläinen & von Gerich, 1988, 158).

Suoritustaso	Heikko	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Erinomainen
Lentävä 20m (s)	2,10–2,14	2,06-2,10	2,00-2,06	1,93-2,00	<1,85
30m paikalta (s)	3,95-4,10	3,80-3,95	3,70-3,85	3,60-3,75	<3,50
5-loikka (m)	15,5-16,0	16,1-16,6	16,7-17,2	17,3-17,8	>18,2
5-loikka 6 av.	19,0-20,0	19,75-20,75	20,50-21,50	21,25-22,25	>23,0
Kuulanheitto pään yli taakse, 4kg (m)	15,5-16,0	17,5-18,5	19,5-20,5	21,5-22,5	>23,5
Syväkyökky, suhteellinen	1,4	1,6	1,8	2	>2,2
Rinnalleveto, suhteellinen	1,2	1,4	1,6	1,8	>2

TAULUKKO 2. Mies- ja naispituushyppääjien suorituskykynormistoja (mukailtu: Taylor & Beith, 2008, Long jump brochure, 16.)

Suoritustaso	Miehet			Naiset		
	Keskiverto	Hyvä	Eliittitaso	Keskiverto	Hyvä	Eliittitaso
Lentävä 10m (s)	0,99	0,97	<0,94	1,12	1,08	<1,05
30m paikalta (s)	3,92	3,86	<3,8	4,27	4,21	<4,15
150m paikalta, käsiajanotto (s)	15,8	15,4	<14,9	18,5	17,8	<17,2
Vauhditon pituus (m)	3,3	3,4	>3,5	2,65	2,7	>2,8
Kuulanheitto pään yli taakse, miehet 7,26 kg, naiset 4 kg (m)	15,5	16	>16,5	15	16	>16,5
Kuulanheitto alhaalta eteen, miehet 7,26 kg, naiset 4 kg (m)	15,5	16	>16,5	14,5	15	>15,5
Jalkakyykky	2	2,1	>2,2	1,8	1,9	>2

(suhteellinen)						
Rinnalleveto (suhteellinen)	1,5	1,6	>1,7	1,4	1,5	>1,6

### 5.3 Esimerkkiurheilijan esittely

Urheilija on 17-vuotias nuori mies, joka on harrastanut yleisurheilua viiden vuoden ajan. Pääalajiksi on valikoitunut yleisurheilussa pituushyppy. Aikaisempina vuosina urheilija on harjoitellut monipuolisesti kaikkia yleisurheilulajeja, painopisteenä pikajuoksu ja hyppylajit. Urheilija haluaa edelleen pitää lajiohjelmassaan mukana pikajuoksun, joka tuo monipuolisuutta kilpailemiseen sekä korostaa harjoittelussa nopeuden merkitystä.

Urheilija on 182 cm pitkä ja painaa 68 kg. Hänen paras tuloksensa pituushypyssä on 680 cm. Urheilija opiskelee liikuntapainotteisessa lukiossa, jossa on mahdollista harjoitella kolme kertaa viikossa aamuisin oman harjoitusohjelman mukaisesti. Harjoitusmäärät on tarkoitus nostaa tulevien vuosien aikana korkeimmalle tasolle, jotta aikuisurheiluvaiheessa on mahdollista harjoitella riittävän kovaa ja riittävän paljon. Alla olevassa taulukossa on nähtävissä esimerkkiurheilijan testituloksia, joiden perusteella voidaan valita tulevien vuosien painopistealueita sekä seurata fyysisten ominaisuuksien kehittymistä.

TAULUKKO 3. Esimerkkiurheilijan testituloksia.

Pituus	182 cm
Paino	68 kg
Rasvaprosentti	7,5
Pituustulos	680 cm
Lentävä 20m	2,10 s
30 kiihdytys	3,85 s
Rinnalleveto	85 kg
Jalkakyykky (reisi vaakatasoon)	105 kg

Urheilijan tulevien vuosien painopistealueena tulee edelleen olemaan kaikkien voima- ja nopeusominaisuuksien kehittäminen. Erityishuomio tulee olemaan jatkuvassa nopeustason kehittämisessä. Tekniikassa urheilijan suurin ongelma on vauhtijuoksun ja ponnistamisen yhdistämisessä. Urheilija ei saa hyppyä nousemaan riittävästi, mikä kertoo ongelmasta viimeisissä askelissa ja ponnistukseen valmistautumisessa. Suurin tekijä taustalla on todennäköisesti riittämätön kaksoisponnistus, jolloin ponnistava jalka ei tule riittävästi painopisteen etupuolelle saadakseen aikaan riittävän kovan vipumekanismin, joka "heittäisi" urheilijaa enemmän ylöspäin lankulla.

## 5.4 Harjoitusohjelman viikkoesimerkit

Esimerkki peruskuntokauden harjoitusviikosta

	Aamupäivä	Iltapäivä
Maanantai	Submax. nopeus/juoksutekniikka -Aktiivinen verryttely+dynaaminen liikkuvuus -Pikajuoksukoordinaatioita -2*3*60m / 85% / keskittyen tekniikkaan -4*80m / ins-outs - Loppuverryttely	Lajitekniikka -Aktiivinen verryttely+dynaaminen liikkuvuus -Ponnistusharjoitteita kävellen, keskittyen viimeisten askelten rytmittämiseen -Ponnistusharjoitteita 4-6 askeleen vauhdilla, keskittyen viimeisten askelten rytmittämiseen
Tiistai	Kestovoimaharjoitus, kaikkia liikkeitä 3*15 / palautukset max. 1min -Aktiivinen verryttely kuntosalilla -Jalkakyykky -1-jalan kyykky smith-laitteessa -Penkkipunnerrus -Ylätalja -Keskivartalon hallintaharjoitteita	Lepo
Keskiviikko	Anaerobinen peruskestävyys -Määräintervallit 2-3*6-8*200m / 70% / 1min / 5min	Telinevoimistelu
Torstai	Lepo	
Perjantai	Nopeus / juoksutekniikka -Vastuskiihdytykset 3*5*20m / 100% / 3min / 6min	Nopeusvoima -Kuntopallonheittoja: 10-15*ae

	-3*100m hyvällä tekniikalla	10-15*pyt -2*5*10-loikka -Aitahyppy 2*5*5A
Lauantai	Maksimi- /kestovoimaharjoitus -Aktiivinen verryttely kuntosalilla -Rinnalleveto 3*5 Muut 3*15, 1min palautus: -Maastaveto -Takareidet laitteessa -Pakaralaite -Keskivartalon hallintaharjoitteita	Anaerobinen peruskestävyys -Minuuttijuoksut 1+2+3+4+5+4+3+2+1 / välissä minuutti kävelyä / n. 70% teholla -Kevyitä kestoloikkasarjoja
Sunnuntai	Lepo	

### Esimerkki kilpailuun valmistavan kauden harjoitusviikosta

	Aamupäivä	Iltapäivä
Maanantai	Maksiminopeus -Aktiivinen verryttely+dynaaminen liikkuvuus -Pikajuoksukoordinaatioita -2*4*lentävä 20m / 99% / 5-7min / 9min	Lajitekniikka -Aktiivinen verryttely+dynaaminen liikkuvuus -Pituushyppyä 10-14 askeleen vauhdilla
Tiistai	Maksimivoimaharjoitus -Huolellinen verryttely ja avausnostot -Rinnalleveto 5*2 (haetaan maksimi) -Jalkakyykky 3*3+2*1 (haetaan maksimi) -Penkillenousut 3*5 -Keskivartalon hallintaharjoitteita	Lepo
Keskiviikko	Palauttava määräintervalli -2*6*100m / 70% / 1min / 4min -Venyttelyt	Telinevoimistelu
Torstai	Lepo	
Perjantai	Nopeus / lajitekniikka -Telinelähdöt 20-40m / 100% / 5min -Askelmerkkijuoksut 4-5*	Nopeusvoima -Kuulanheitot: 5-8*pyt 5-8*ae -6*5-loikka 4 askeleen vauhdilla

		-4*5-loikka 6 askeleen vauhdilla
Lauantai	Maksimivoimaharjoitus -Tempaus 5*2 (haetaan maksimi) -Maastaveto 3*5 -Takareidet 3*6 -Pakarat 3*6	Lepo/hieronta
Sunnuntai	Lepo	

### Esimerkki kilpailukauden harjoitusviikosta

	Aamupäivä	Iltapäivä
Maanantai	Valmistava harjoitus -Verryttelyä -3-4*60 kiihdytyksiä	Lepo
Tiistai	Verryttely	Nopeus -3*60m / 95% -1-2*80m / 95%
Keskiviikko	Lepo	
Torstai	Verryttely	Lajitekniikka -Askelmerkkijuoksua -Muutamia täysvauhtisia hyppyjä
Perjantai	Lepo	
Lauantai	Lepo	Verryttely+muutamia teräviä kiihdytyksiä
Sunnuntai	Kilpailu	

## 6 POHDINTA

Pituushypyn tilanne miesten pituushypyn osalta on Suomessa erittäin hyvällä mallilla. Suomella on useita maailman kärkihyppääjiin lukeutuvia urheilijoita. Tämä osoittaa sen, että suomalainen pituushyppy valmennus on ollut osaavissa käsissä jo useamman vuoden ajan. Vanhat suomalaiset opit ja tutkimukset pituushypystä ovat siis hyvinkin käytännöllisiä.

Mietittäessä yleisurheilijan lajivalintaa, tulisi aina muistaa perehtyä lajin todellisiin suorituskykyvaatimukseen huipputasolla. Lajin vaatima äärimmäinen nopeustaso huipputasolla on monelle suomalaiselle pikajuoksijallekin jo kotimaassa hyvänä pidettävää tasoa. Koska nopeus on hyvinkin pitkälle peritty ominaisuus, niin lajivalinnan kanssa pitäisi valmentajien olla rehellisiä urheilijoilla ja ohjata rohkeasti parhaisiin mahdollisiin lajeihin. Pituushypyssä nopeustaso ei kuitenkaan onneksi ole ainoa tulosta määrittävä ominaisuus, vaikka se merkitseekin todella paljon. Taitava hyppääjä osaa ponnistaa hyvin ja saattaa voittaa monia nopeampia hyppääjiä siinä, ettei menetä ponnistusvaiheessa vaakanopeutta niin paljoa. Tämä antaa mahdollisuuden menestyä lajissa myös hieman vähemmän nopeille hyppääjille. Monia lahjakkuuksia "menetetään" varmasti palloilulajeihin, jotka vetoavat nuoriin urheilijoihin sosiaalisista syistä. Eri lajien valmentajien tulisi tämän vuoksi tehdä läheistä yhteistyötä, jotta jokaisella urheilijalla olisi mahdollisuus menestyä itselleen sopivassa lajissa.

Vauhtijuoksun onnistuminen ja kahden viimeisen askeleen rytmittäminen ovat erittäin ratkaisevassa asemassa harjoittelussa. Loppuun asti kiihtyvää vauhtia ja jokaiselle yksilölle sopivaan ponnistusasentoon pääsemistä tulee harjoitella riittävästi tullakseen hyväksi pituushyppääjäksi. Huipputason hyppääjillä tehdyt tutkimukset osoittavat, että toiseksi viimeinen askel tulee olla normaalia juoksuaskelta pidempi ja vastaavasti ponnistava askel normaalia juoksuaskelta lyhyempi. Koska suurin osa pystynopeudesta tulee siitä, että ponnistava jalka tulee vartalon etupuolelle, niin valmentajan tulee osata opettaa ponnistamaan jalkaa vasten. Riittävä eksentrisen voimataso on siis tärkeässä roolissa ponnistusvaiheessa. Toisaalta liiallinen jalan vienti vartalon etupuolelle ponnistuksessa saattaa hidastaa vaakanopeutta liikaa ja siten haitata lopputulosta. Valmentajan on urheilijan kanssa etsittävä juuri oikeanlainen suhde menetetyille

vaakanopeudelle ja saavutetulle pystynopeudelle. Joka tapauksessa hyppääjä menettää vaakanopeutta ponnistusvaiheessa, joten mitä nopeampi hyppääjä on kyseessä, sitä enemmän nopeutta on "varaa" menettää.

Fysiologisilta vaatimuksiltaan laji on puhtaasti anaerobinen ja välittömät energianlähteet ovat suurimmassa roolissa. Kuitenkin harjoitellakseen riittävästi ja palautukseen kovista harjoituksista urheilijan tulee tehdä riittävästi myös aerobista peruskuntoharjoittelua sekä muuta yleistä liikuntaa. Näihin osa-alueisiin pitää panostaa etenkin nuorena, jolloin herkkyyskaudet mahdollistavat näiden ominaisuuksien paremman kehittymisen. Nopeusharjoittelu on pituushyppääjän tärkein harjoitusmuoto. Pikajuoksijoiden kanssa tehdyt nopeusharjoitukset ovat siten hyvä lisä harjoitusohjelmaan. Nopeustason kehittämiseksi hyppääjän tulee myös harjoitella nopeusvoimaa ja edelleen maksimivoimaa. Suuresta lihasmassan kasvusta ei ole lajissa juurikaan hyötyä, jos siitä ei seuraa samanarvoista maksimivoiman kehittymistä. Voimaharjoittelussa pitää siten painottaa maksimivoimaharjoittelua ja nopeusvoimaharjoittelua. Lajissa vaaditaan erittäin nopeaa voimantuottoa juoksemisessa ja ponnistamisessa. Reaktiivinen voimantuotto tulee siten saada mahdollisimman hyväksi.

Valmennuksen ohjelmoinnissa kannattaa pysyä selkeässä linjassa, jossa harjoittelun progressiivisuus mietitään tarkkaan ja valitaan jokaiselle harjoituskaudelle selkeät painopistealueet. Aikuisten hyppääjien harjoittelussa korostuu kovatehoinen tekeminen, joten joka viikko harjoitusohjelmaan tulee varata riittävästi palauttavaa toimintaa. Nuorten harjoittelun tulee olla erilaista kuin aikuisten harjoittelu. Riittävän monipuolinen ja eri elinjärjestelmiä tasaisesti kuormittava harjoittelu on nuorelle alle 16-vuotiaalle urheilijalle parasta pohjien tekoa tulevaisuutta varten. Liian varhainen lajivalinta saattaa aiheuttaa loppuun palamista nuorilla urheilijoilla. Tämän vuoksi lasten ja nuorten valmentajien tulisi olla mahdollisimman osaavia ja avarakatseisia.

## LÄHTEET

- Bompa, T. & Carrera, M. 2005. Periodization training for sports. Human Kinetics, United Kingdom.
- Bompa, T & Haff, G. 2009. Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics, United Kingdom.
- Bouchouras, G., Moscha, D., Papiaikovou, G., Nikodelis, T. & Kollias, I. 2009. Angular momentum and landing efficiency in the long jump. *European Journal Of Sport Science* 9, 53-59.
- Bradshaw, E. & Aisbett, B. 2006. Visual guidance during competition performance and run-through training in long jumping. *Sports Biomechanics* 5 (1), 1
- Bridgett, L., Linthorne, N.P. 2006. Changes in long jump take-off technique with increasing run-up speed. *Journal of Sports Sciences* 24 (8), 889
- Graham-Smith, P. & Lees, A. 2005. A three-dimensional kinematic analysis of the long jump take-off. *Journal of Sports Sciences* 23 (9), 891
- Linthorne, N.P., Guzman, M.S. & Bridgett, L.A. 2005. Optimum take-off angle in the long jump. *Journal of Sports Sciences* 23 (7), 703
- Mendoza, L., Nixdorf, E., Isele, R. & Günther, C. 2009. Biomechanics Report World Championships 2009 Berlin. Deutscher Leichtathletik-Verband, Germany.
- Mero A., Nummela A., Keskinen K. & Häkkinen K. 2007. Urheiluvallmennus: Kuormitusfysiologiset, ravintofysiologiset, biomekaaniset ja valmennusopilliset perusteet. Toinen painos, Gummeruksen kirjapaino Oy, Jyväskylä
- Mero, A., Peltola, E., Saarela, J. 1987. Nopeus- ja nopeuskestävyysharjoittelu. Gummeruksen kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Hay, J.G. 1993. Citius, Altius, Longius (faster, higher, longer): The Biomechanics of Jumping for distance. *Journal of Biomechanics* 26, Suppl 1, 7-21.
- Helander, E., Jouste, P., Mikkelsen L., Juvala, L., Muinonen, P., Mäkelä, J., Simonen, T. & Auvinen, M. 2003. Seuravalmentajan oppikirja. Suomen Urheiluliiton julkaisu. Laitilan Kirjapaino Ky.
- Seyfarth, A., Friedrichs, A., Wank, V., Blickhan, R. 1999. Dynamics of the long jump. *Journal of Biomechanics* 32, 1259-1267
- Stenius, R. 2002. Pituushypyn ponnistuksen salat. *Huippu-urheilu-uutiset*, Suomen Urheiluliiton valmennusjulkaisu 3, 43-45.



- Stenius, R. 2002. Pituushypyn ponnistuksen salat. Huippu-urheilu-uutiset, Suomen Urheiluliiton valmennusjulkaisu 3, 43-45.
- Von Gerich, S., Kyröläinen, H. 1988. Pituushyppy, kolmiloikka. Suomen Urheiluliitto. Painokaari Oy, Helsinki.