

LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI PU- JOTTELUSSA

Tiina Salo

Valmentajaseminaari

Valmennus- ja testausoppi, VTE.A008

Kevät 2008

Työn ohjaaja: Antti Mero

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Salo, Tiina 2008. Lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi pujottelussa. Valmennus- ja testausoppi, VTE.A008. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 41 s.

Alppihiihto on epäsymmetrinen laji, jossa jalat toimivat eri tahtiin ja tuottavat erisuuruisia voimia käännöksen eri vaiheissa (Maffioletti ym. 2005). Kaikilla huippupujottelijoilla näkyvät laskussa samanlaiset trendit riippumatta laskijan ruumiinrakenteesta tai laskutyylistä. Näitä ovat yhdensuuntaiset sukset, jalat ja sääret, kuormitettu sisäsuksi, tasossa kulkevat suksen kärjet, nopea käännöksen vaihto, aikainen käännöksen aloitus sekä suksen paine oikolinjassa. (Gurshman 2005b.)

Laskija tuottaa kääntäessään reaktivoimaa, joka on vastakkaissuuntainen keskipakoisvoimaan nähden (Peltonen 2003). Pujotteluradalla on mitattu jopa 2,5- ja 1,5-kertaisia reaktivoimia laskijan painoon nähden kohdistuvaksi laskijan ulko- ja sisäjalkaan (Müller ym. 2000). Käännöksen painekeskipiste liikkuu ovaalin muotoista rataa päkiän etuosasta monon keskiosaan käännöksen edetessä (Keränen ym. 2007a). Polvikulmat liikkuvat pujottelussa 92°:n ja 148°:een välillä sisäjalan polvikulmien ollessa kauttaaltaan ulkojalkaa pienempiä (mm. Müller ym. 2000).

Alppihiihdossa käytettävää lihastyötä kuvastaa venymislyhenemis-sykli, jossa pääosa voimantuotosta tapahtuu eksentrisesti (Maffioletti ym. 2005). Pujottelun kilpailusuoritus vaatii suurta maksimi- ja nopeusvoimaa sekä voimakestävyyttä. Vaikka kilpailusuorituksen energiantuotto tapahtuukin 60%:sti anaerobisesti (Veicsteinas 1984), hyvä aerobinen kestävyys on pujottelunkin perusta. Sen avulla urheilija palautuu nopeasti suorituksesta, jaksaa harjoitella riittävästi ja jaksaa läpi koko pitkän kilpailukauden (Pietilä 2007). Psykkisistä tekijöistä laskemisesta nauttimisen ja tuntemusten yhdistämisen mielikuviin on todettu olevan tärkeitä tekijöitä alppihiihdossa menestymiselle (May 1987). Lisäksi tavoitteen asettaminen on tärkeä menestyksen avain (Servan 2008).

Suomen maajoukkueen kauden 1998-1999 testituloksista anaerobisen peruskestävyys-, toistokyyky-, maksimivoima- sekä hyppy- ja nopeustestien tulokset korreloivat merkittävästi FIS rankingmenestyksen kanssa (Talkkari 2000). Sveitsiläisen 10-vuotisen tutkimuksen mukaan alppihiihtäjien ominaisuuksista ainoastaan aerobinen teho on noussut muiden ominaisuuksien, kuten voima ja anaerobinen teho, laskiessa tutkimuksen aikana. (Science and Skiing III.) Huippumiesalppihiihtäjän yhden toiston maksimikyykytulokset ovat 165 kg ja naisen 110 kg. Kevennyshyppykorkeudet ovat vastaavasti miehellä ja naisella 55 cm ja 41 cm sekä maksimaalinen hapenottokyky 58 ml/kg/min ja 55 ml/kg/min.

Harjoittelun ohjelmoinnissa kausi jaetaan peruskuntokauteen (PK), kilpailukauteen valmistavaan kauteen (KVK), kilpailukauteen (KK) ja siirtymäkauteen (SK). PK:lla harjoitellaan perusominaisuuksia, kuten kestävyyttä ja voimaa, ja KVK:lla otetaan harjoitteluun mukaan enemmän tehoja ja tehdään paljon lajiharjoittelua. KK:ta kuvaa nimensä mukaan kilpaileminen sekä runsas lajiharjoittelu ja ominaisuuksia säilyttävä kuivaharjoittelu. SK:lla ladataan akut uutta kautta varten.

Klassisella jaksottelu -mallilla on merkittävä vaikutus varsinkin peruskuntokauden harjoittelun suunnittelussa alppihiihdossa (Reid & Haugen 2005). Lihastoiminta, anaerobinen kapasiteetti ja kestävyys, aerobinen kestävyys, koordinaatio, ketteryys, tasapaino ja liikkuvuus ovat tärkeitä ominaisuuksia alppilajeissa menestymiselle ja niitä tulisi harjoitella sekä laji- että kuivaharjoittelun yhteydessä (Andersen & Montgomery 1988). Lajiharjoittelussa laadukkaan harjoittelun määrän tulee kasvaa noin 10% vuodessa, ollen 10-vuotiaalla noin 95 ja 19-vuotiaalla jopa 180 lumipäivää vuodessa. Vapaa-laskun määrän tulee olla suuri nuorena, kun taas rataharjoittelu on pääosassa vanhemmilla alppihiihtäjillä. Kilpailustarttien määrän tulisi niin ikään nousta iän mukaan.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1 . JOHDANTO	4
2 ALPPIHIIHDON NYKYAIKAINEN KILPAILUTEKNIikka	6
3 PUJOTTELUN BIOMEKANIikka	10
3.1 Reaktiovoimat pujottelukäännöksessä.....	10
3.2 Paineakeskipisteen liikkuminen pujottelukäännöksessä	11
3.3 Polvikulmat	12
3.4 Kanttauskulmat.....	12
3.5 Laskulinjan vaikutus laskunopeuteen.....	13
4 ALPPIHIIHDON FYSIOLOGISET VAATIMUKSET	15
4.1 Lihaskoima.....	15
4.2 Anaerobinen energiantuotto pujottelusuorituksessa.....	16
4.3 Aerobinen energiantuotto pujottelusuorituksessa	17
4.4 Lihaskoogeenin hupeneminen pujottelun treenipäivän aikana	17
5 PSYKKISET TEKIJÄT ALPPIHIIHDOSSA	19
5.1 Hauskanpitoa ja moniulotteisia tuntemuksia	19
5.2 Tavoitteen asettaminen	20
6 URHEILJA-ANALYYSI	21
7 HUIPPUALPPIHIIHTÄJÄN HARJOITTELU	26
7.1 Huippuvalmentajien ajatuksia harjoittelusta.....	26
7.2 Harjoittelussa huomioonotettavia tekijöitä	26
7.2.1 Kuivaharjoittelu.....	27
7.2.2 Lajiharjoittelu.....	29
7.2.3 Kilpailu- ja harjoituspäivät lajeittain.....	30
8 ALPPIHIIHTO SUOMESSA	31
8.1 Seura- ja aluetoiminta	31
8.2 Nuorten kilpailutoiminta.....	31
8.3 FIS-ikäisten kilpailutoiminta.....	32
8.4 Timantti- ja Master-cup	32
9 HARJOITTELUN OHJELMOINTI	33
9.1 Peruskuntokausi	33
9.2 Kilpailukauteen valmistava kausi.....	34
9.3 Kilpailukausi	36
9.4 Siirtymäkausi	38
10 LÄHTEET	39

1 JOHDANTO

Alppiihito on laji, joka muodostaa monimuotoisia haasteita harrastajalleen. Ensinnäkin kyseessä on laji, jota harrastetaan ulkona, mikä tarkoittaa sitä, että sää, lumenpinta ja näkyvyys voivat olla lähestulkoon mitä vain ja saattavat vaihdella laidasta laitaan kilpailupäivän ja jopa kilpailulaskun aikana. Olosuhteiden ohella laskettava rata on aina erilainen johtuen radan merkkajaan tekemistä ratkaisuksista ja rinteemuodoista. Muun muassa näiden seikkojen vuoksi alppiihito on erittäin vaikea tieteellisesti tutkittava laji. Alppiihdon tutkimuksessa onkin keskitytty lähinnä biomekaaniseen, kuten käänösvoimien, polvikulmien ja kanttauskulmien tutkimiseen, sekä energiantuottoa kuvaaviin tutkimuksiin. Tässä pujottelun lajiansalysissä tullaan tarkastelemaan näitä biomekaanisia ja fysiologisia tutkimustuloksia pujottelun osalta.

Alppiihdossa tietyt fysiologiset ominaisuudet ovat tärkeitä, mutta lajisuorituksessa korostuu ennen kaikkea urheilijan tekninen osaaminen. Huippualppiihtäjien laskuteknikassa on paljon yksilöllisiä piirteitä, mutta niistä erottuvat myös samankaltaisuuksia, joita esittelen lajiansalysin alussa. Lajin teknisyyden vuoksi on kuitenkin vaikea mennä sanomaan tarkalleen, millainen urheilijan tulisi olla fyysisiltä ja psyykkisiltä ominaisuuksiltaan menestyäkseen alppiihdossa. Urheilija-analysikappaleessa esitän kuitenkin, millaisia fyysisiä ominaisuuksia huippualppiihtäjiltä on mitattu vuosien saatossa.

Biomekaanisten, fysiologisten ja alppiihtäjien ominaisuuksia kuvaavien tutkimusten perusteella esittelen kappaleessa Huippualppiihtäjän harjoittelu alppiihdon harjoittelussa huomioonotettavia tekijöitä niin kuiva- kuin lajiharjoittelunkin kannalta. Lisäksi käsittelen lajiharjoittelun ja kilpailujen jakautumista alppiihdon eri lajien kesken eri ikäluokissa. Alppiihito Suomessa –kappaleen tarkoituksena on antaa kuva alppiihdon seura- ja kilpailutoiminnasta nyky Suomessa.

Lajiansalysin lopuksi esitän kuvitellun lukioikäisen alppiihtäjän vuoden mittaisen valmennuksen ohjelmoinnin. Ohjelmoinnista käy ilmi peruskunto-, kilpailukauteen valmistavan, kilpailu- ja siirtymäkauden harjoittelu, muut valmennuksen tukitoimet ja kilpailutoiminta pääpiirteittäin. Kaiken kaikkiaan tämän lajiansalysin on siis tarkoitus tuoda esiin tämän hetkinen tieteellinen ja kokemusperäinen tieto pujottelun vaatimuksis-

ta alppihiihtäjille sekä antaa tietoa siitä, miten vaadittavia ominaisuuksia alppihiihtäjän tulisi valmennuksella kehittää missäkin vaiheessa harjoittelu- ja kilpailukausia.

2 ALPPIHIIHDON NYKYAIKAINEN KILPAILUTEKNIikka

Alppihiihto vaatii monenlaisia taitoja laskijalta. Laskemiseen vaikuttavia perustaitoja ovat tasapaino, kääntäminen, kanttaaminen, kuormittaminen ja rytmi. Näiden taitojen kehittyessä ja linkittyessä yhteen, laskusta tulee kokonaissuorituksena sujuva ja harmoninen. Tällöin laskeminen on myös helppoa, nopeaa, tehokasta ja taloudellista. (Heikkinen ym. 2003.) Gurshman (2005b) on opiskellut tarkasti maailman huippualppihiihtäjien tekniikkaa ja tullut siihen tulokseen, että kaikilla huippupujottelijoilla näkyvät (Kuva 1.) samanlaiset trendit laskemisessaan, eivätkä ne ole riippuvaisia laskijoiden ruumiinrakenteista tai henkilökohtaisista laskutyyleistä.



KUVA 1. Alois Vogl pujottelurinteessä (Gurshman, 2006).

Yhdensuuntaiset sukset. Käännökset tehdään sekä pujottelussa että suurpujottelussa yhdensuuntaisin suksin. Missään käännöksen tai rata- tai vapaalaskun vaiheessa huippulaskijan sukset eivät huomattavasti lähene tai loittone toisistaan. Kaikenmallisissa käännöksissä jalat kallistuvat aina eri suuntiin – ulkojalka sisäänpäin ja sisäjalka ulospäin. Vaikka nykyaikaisessa tekniikassa pyritäänkin täysin ympyrän kaarta pitkin leikkaaviin käännöksiin, jonkun verran sivusuuntaista liukumista havaitaan kilpalaskuissa varsinkin jyrkillä ja paljon kääntävillä radan osuuksilla. Yhdensuuntaisin suksin laskeminen antaa laskijalle mahdollisuuden kasvattaa painetta myös sisäsuksella. Tämä taas eliminoi ul-

kosuksen sisäkantin liiallisen lukkiutumisen ja tästä aiheutuu huomattava vauhdillinen hyöty. (Gurshman 2005b.)

Yhdensuuntaiset jalat ja sääret. Laskija luo kanttauskulman ensisijaisesti inkliinaation ja ojentuneen ulkojalan avulla. Suurpujottelussa ulkojalan polvikulma ei poikkea paljoakaan normaalista seisoma-asennosta monot jalassa ja pujottelussakin polvikulman pieneneminen pyritään pitämään minimaalisena. Ojentunut ulkojalka luo voimakkaan ja biomekaanisesti vakaan asennon, joka auttaa sietämään käännöksissä aiheutuneet suuret voimat. Inkliinaatio yhdensuuntaisin jaloin antaa massan keskipisteelle mahdollisuuden kulkea lyhyempää ja suorempaa reittiä rataa pitkin ylhäältä alas. Yhdensuuntaiset jalat, sääret ja sukset mahdollistavatkin kummankin suksen karvingkäännöksen, mikä johtaa merkittäviin ajansäästöihin kilpailuradoilla. (Gurshman 2005b.)

Kuormitettu sisäsuksi. Gurshman kirjoittaa, että ulko- ja sisäsuksen keskimääräinen painonjakautuminen tapahtuu suhteella 80/20 pujottelussa ja suhteella 70/30 suurpujottelussa. Tämä suhde kuitenkin muuttuu koko ajan käännöksen aikana, sillä käännöksen alussa noin 90% kuormituksesta kohdistuu ulkojalkaan. Laskijan ohjatessa sukset suoraan alarinnettä kohti laskija alkaa kasvattamaan sisäsuksensa kuormitusta. Tällöin sisäsuksi ei toimi enää ainoastaan sivuttaissuuntaisen tasapainon säilyttäjänä vaan osallistuu aktiivisesti myös karvingkäännöksen tekemiseen. Käännöksen loppuvaiheessa ulko- ja sisäsuksen suhde onkin jo 60/40. Vähemmän kääntävillä rataosuuksilla suhde voi olla jopa tasan 50/50. (Gurshman 2005b.)

Tasossa kulkevat suksenkärjet. Suksenkärkien pitäminen samalla tasolla auttaa laskijaa pitämään sukset samansuuntaisina ja auttaa aikaisessa käännöksen aloittamisessa. Sagittaalitasonsuuntainen ero johtaa ei-toivottuun vastakiertoon ylävartalosta ja voi myös aiheuttaa liian aikaisen sisäsuksen kuormituksen, joka taas vaikuttaa tasapainoon ja vaikeuttaa leikkaavan käännöksen tekemistä kummallakin suksella. (Gurshman 2005b.)

Käännöksen vaihto. Nykyaikaisessa laskemisessa käytetään kahta tapaa siirtää massan keskipiste käännöksen puolelta toiselle. Kun massan keskipiste kulkee suksien yli, kutsutaan sitä termillä ”crossover”. Massan keskipisteen siirtoa puolelta toiselle tapahtuu näin suurpujottelussa, varsinkin radan jyrkillä osuuksilla. Kun taas sukset kulkevat massan keskipisteen ali, kutsutaan sitä termillä ”crossunder”. Tätä tekniikkaa käytetään pu-

jottelussa ja suurpujottelussa pienisäteisissä käänöksissä tasaisella. Crossunder suoritetaan alas-kevennystä käyttäen. Alas-kevennyksellä vähennetään suksien kuormitusta siinä vaiheessa, kun käänös vaihdetaan puolelta toiselle. Tällöin laskija koukistaa jalkoja käänöksen lopussa ja ojentaa ne sen jälkeen nopeasti uuden käänöksen suuntaan. Alas-kevennystekniikkaa käytetään sekä pujottelussa että suurpujottelussa. Ljubljanan yliopistossa tehdyn tutkimuksen mukaan pujotteluradalla käytetty alas-kevennystekniikka (käytetään myös termiä yhden liikkeen tekniikka, single motion technique) on jopa 10 % nopeampi kuin ns. kahden liikkeen tekniikka (double motion technique), jossa laskija käyttää ylös-kevennystä ojentaen jalkoja käänöksen alussa ja lopussa sekä koukistaen jalkoja keppiä lähestyttäessä. (Gurshman 2005b; Science & Skiing III, s. 87 – 95.)

Koko suksen käyttö käänöksessä. Huolimatta siitä, kumpaa, crossover vai –under-tekniikkaa käytetään, sekä pujottelussa että suurpujottelussa käytetään hyväksi suksea koko sen pituudelta. Käänös aloitetaan siirtämällä painoa päkiälle ja suksen kärjelle. Käänöksen lopussa painoa siirretään enemmän suksen kannalle. Kummankin käänöksen vaihtotekniikan etuna on, että ne sekä siirtävät sukset käänöksestä seuraavaan että auttavat paineen siirtämisessä suksen kannalta takaisin suksen kärkeen. Karvingkäänöksen tekeminen siirtämällä painoa kärjestä kantaan ja vaihtamalla samalla nopeasti käänöksestä toiseen saa aikaan aikaisen kanttauksen aloittamisen seuraavassa käänöksessä. (Gurshman 2005b.)

Aikainen kanttauksen aloitus. Gurshamin mukaan suurpujottelu- ja pujottelukäänökset eivät ole täysin pyöreitä vaan pikemmin pilkunmuotoisia. Suurin osa laskun suunnanmuutoksesta tapahtuu ennen kuin laskija saavuttaa oikolinjan. Tämän vuoksi myös suurin osa, noin 70%, leikkaavasta käänöksestä tulisi tapahtua jo ennen porttia. Jotta näin voisi tapahtua, on suksen oltava kantillaan jo aikaisessa vaiheessa käänöstä. Tähän päästään oikea-aikaisella käänöksenvaihdoilla, inkliinaatiolla ja ulkojalan ojennuksella. (Gurshman 2005b.)

Suksen paine oikolinjassa. Jotta vauhti säilyisi tai jopa lisääntyisi käänöksestä lähdettäessä, suksia täytyy kuormittaa ennen oikolinjaa ja oikolinjassa. Siitä on enemmän hyötyä suurpujottelussa, mutta säästää aikaa myös pujottelussa. Huippulaskijat vapauttavat suksien paineen ylittäessään oikolinjan. Huippualppihihtäjät käyttävät nopeaa käänök-

sen vaihtoa, aikaista kanttauksen aloitusta sekä suurta painetta oikolinjassa ja sen vapauttamista oikolinjan jälkeen kiihdyttääkseen vauhtiaan ulos käännöksestä sekä pujottelussa että suurpujottelussa. (Gurshman 2005b.)

3 PUJOTTELUN BIOMEKANIikkaA

3.1 Reaktiovoimat pujottelukäännöksessä

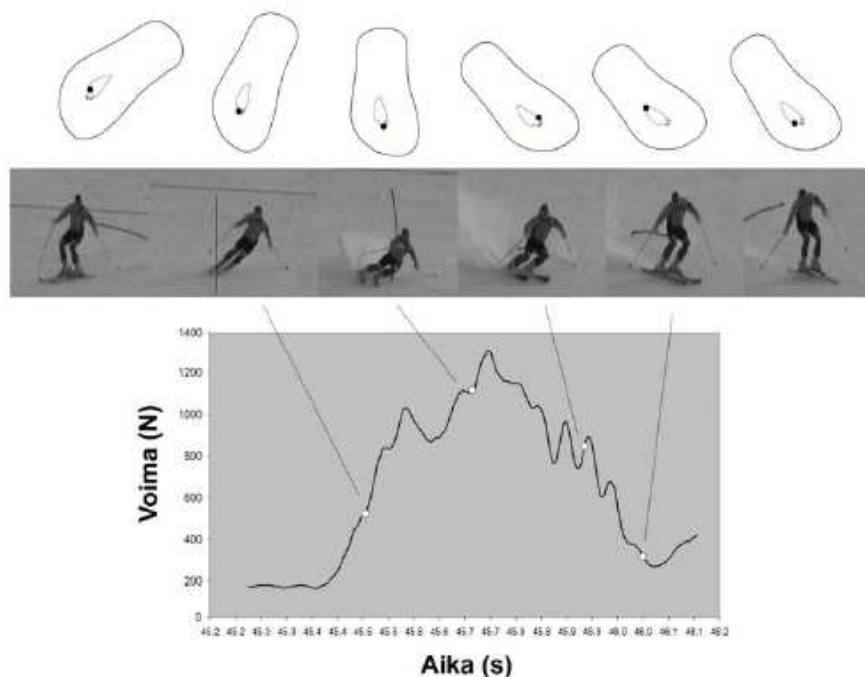
Kun laskija haluaa muuttaa suuntaansa, eli kääntää suksiaan, on hänen käytettävä kääntävää voimaa, joka riittää kumoamaan jatkuvuuden vaikutuksen. Käännöksessä käytettävää voimaa kutsutaan reaktiovoimaksi ja jatkuvuutta keskipakoisvoimaksi. Nämä voimat ovat vastavoimia toisilleen siten, että keskipakoisvoima suuntautuu käännöksen keskipisteestä pois päin ja reaktiovoima kohti käännöksen keskipistettä. Jotta laskija saa suksiset kääntymään, on hänen suunnattava voima sivulle, kohti käännöksen keskipistettä. Hänen on myös käytettävä voimaa käännöksen loppuun asti, sillä muuten jatkuvuuden laki johtaisi laskijan liikkeen jatkumiseen käännöksen tangentin suunnassa. Käytännössä laskija luo reaktiovoiman painamalla kantattuja suksia lumen pintaa vasten. Vastavoima syntyy tällöin lumen vastuksesta ja se vaikuttaa sivuttaissuunnassa ja oikeassa kulmassa kulkusuuntaan nähden. Laskijan liikeradasta muodostuu kaareva juuri reaktiovoiman ansiosta. (Peltonen 2003.)

Karvingkäännös eroaa vanhanaikaisesta parallelkäännöksestä eniten siinä, että sisäjaljaa kuormitetaan voimakkaasti ulkojalan ohella karvingkäännöksessä, kun taas parallelkäännöksessä korostuu voimakas painonsiirto jalalta toiselle käännöksen vaihtuessa puolelta toiselle. Useat tutkimusryhmät ovat tulleet siihen tulokseen, että käännöksessä syntyvät reaktiovoimat jakautuvat lähes tasan sisä- ja ulkojalan kesken. Keränen ym. tekivät vuonna 2006 tutkimuksen, jossa koehenkilöinä toimivat kolme Suomen maajoukkueen mieslaskijaa. Kukin koehenkilö laski 10 käännöksen pujotteluradan jyrkällä neljä kertaa. Näistä laskuista valittiin viisi onnistunutta käännöstä kummallekin puolelle ja ne analysoitiin. Käännöksen aluksi määritettiin kohta, jossa ulkojalan voimakäyrä lähti nousuun ja päätymiseksi kohta, jossa ulkojalan voimakäyrä tasaantui perustasolleen. Koehenkilöiden ulkojalan reaktiovoimamaksimit olivat 1322 ± 157 , 1386 ± 173 ja 1677 ± 216 N sekä sisäjalan reaktiovoimamaksimit 987 ± 186 , 989 ± 225 ja 1248 ± 224 N. Yhden laskijan reaktiovoima-aika-käyrä kuvassa 2 lajiantalyysin sivulla 10. (Keränen ym. 2007a; Müller & Schwameder 2003; Rao ym. 2004.)

Itävaltalainen tutkijajoukko mittasi kuuden Itävallan maajoukkuelaskijan pujotteluradalla aikaansaamia reaktiovoimia kehittääkseen kuivaharjoitteluun pujottelua vastaavan harjoitusvälineen. Vasemmanpuoleisessa käänöksessä ulkosukseen kohdistuva maksimaalinen reaktiovoima oli n. 2,5-kertainen ja sisäsukseen 1,5-kertainen laskijan kehonpainoon nähden. (Müller ym. 2000.)

3.2 Painekekipisteen liikkuminen pujottelukäänöksessä

Ainoastaan suomalaiset ovat tutkineet painekekipisteen liikkumista monossa pujotteluradalla. Painekekipiste liikkuu ovaalinmuotoista rataa pitkin, kuten nähdään kuvasta 2. Käänöksen ensimmäisessä ja toisessa ohjausvaiheessa painekekipiste pysyy päkiän etuosassa, minkä jälkeen se vaeltaa hieman kohti keskilinjaa ja voimantuoton maksimia. Portin jälkeen painekekipiste siirtyy monon keskiosaan ja jatkaa sitten monon ”ulko-reunan puoleista reittiä” takaisin päkiälle. Painekekipisteiden liikkumisalueet olivat kullakin koehenkilöllä oikeanpuoleisessa käänöksessä ulkojalan monossa $8,5 \pm 3,5 \text{ cm}^2$; $23,0 \pm 7,6 \text{ cm}^2$ ja $14,5 \pm 2,8 \text{ cm}^2$ sekä sisäjalan monossa $4,9 \pm 2,7 \text{ cm}^2$; $8,4 \pm 5,6 \text{ cm}^2$ ja $10,4 \pm 2,9 \text{ cm}^2$. (Keränen ym. 2007a.)



KUVA 2. Esimerkki painekekipisteen liikkumisesta ja reaktiovoiman muutoksista pujottelukäänöksessä (Keränen ym. 2007a).

3.3 Polvikulmat

Vuonna 1997 16 Ruotsin aikuisten ja nuorten maajoukkuelaskijaa toimi koehenkilöinä tutkimuksessa, jossa mitattiin mm. pujottelulaskun aikaisia polvikulmia. Laskut suoritettiin samoissa rinteissä, joissa lasketaan maailman cup-kilpailuja. Ulkojalan polvikulma pujottelussa välillä 98°-111°. Itävaltalainen tutkijajoukko sai tutkimuksessaan hieinan erilaisia tuloksia koskien pujottelun ulkojalan polvikulman muutoksia. Heidän tutkimuksensa mukaan polvikulma vaihteli suuremmalla välillä, eli ~92°-~148°. Ruotsalaistutkimuksen mukaan sisäjalan polvikulma oli kauttaaltaan aina ulkojalan polvikulmaa pienempi. Tutkijoiden mukaan alppihiihdossa saavutetut kulmanopeudet ($69 \pm 11^\circ \times s^{-1}$) ovat erittäin hitaita verrattuna muihin lajeihin. (Berg & Eiken 1999; Müller ym. 2000.)

Keränen ym. suorittivat mittauksia Levin maailman cupin pujottelukilpailussa vuonna 2006. Kaikkien laskijoiden laskusta kuvattiin videokameralla kaksi käännöstä jyrkällä (28°) rinteenosuudella. Videokameroita oli kaksi, joista toinen kuvasi laskua edestä ja toinen sivultapäin. Sivukameran videokuvan perusteella laskijoista erotettiin kyseessä olevilla portinväleillä 10 nopeinta ja 10 hitainta laskijaa 3-D liikeanalyysiin. Liikeanalyysin perusteella tutkijat totesivat, että nopeimpien laskijoiden ulkojalan polvikulma oli merkitsevästi pienempi kuin hitaimmilla laskijoilla alemmalla portilla ($126 \pm 7^\circ$ vs. $134 \pm 7^\circ$; $p < 0,05$). Koska suurempi nopeus sallii suuremman inkliinaation kohti käännöksen keskipistettä, tutkijat päättelivät, että nopeiden laskijoiden ei sen vuoksi tarvinnut ojentaa ulkojalkaansa saavuttaakseen riittävän inkliinaation, kuten hitaimmat laskijat joutuivat tekemään. (Keränen ym. 2007b.)

3.4 Kanttauskulmat

Pujottelun kanttauskulmia ei olla vielä raportoitu kirjallisuudessa. Itävaltalaistutkimuksessa mitattiin kuitenkin reaktivoimien ohella karvingkäännöksen kanttauskulmia. Kanttauskulman mittaaminen suoritettiin jatkuvalla mittaussysteemillä, jonka sensorit oli asennettu takasiteen taakse. Karvingkäännöksiä sisältäneen vapaalaskun aikana mitatut kanttauskulmat vaihtelivat välillä 55°-75° lukuun ottamatta viimeistä vasemmanpuoleista käännöstä, jolloin kanttauskulma oli 83°. Tutkimuksessa ei havaittu suurempia kant-

tauskulmia ulkosuksen kohdalla verrattuna sisäsukseen. Toisessa tutkimuksessa saatiin kanttauskulmatuloksiksi hieman pienempiä lukuja. Tällöin kanttauskulma saavutti maksiminsa, 40°, samaan aikaan, kun laskija teki sauvamerkin. (Krueger ym. 2006; Müller ym. 2000.)

3.5 Laskulinjan vaikutus laskunopeuteen

Alppihiihto on kehittynyt nopeampaan suuntaan ja nykyään huippulaskijat pyrkivätkin entistä nopeampaan laskemiseen minimoimalla porttien välissä laskettavan matkan. Tekniikan kannalta paras tulos on kuitenkin seurausta parhaasta mahdollisesta liukumisnopeuden ja laskulinjan valinnan suhteesta kyseisellä radalla. Jokaisen laskijan tavoitteena nykyvälineillä on tehdä koko käänнос kantillaan ilman suksien rotaatiota, joka aiheuttaa suksen luisumista sivuttain. Vuonna 2004 Kranjska Goran maailman cup-pujottelun yhteydessä tehtiin tutkimus kilpailijoiden laskulinjavalinnoista ja niiden avulla pyrittiin selvittämään, saavuttavatko lyhyimmän linjan laskijat suuremmat nopeudet, nopeimman liukumisen portilta toiselle ja lopulta paremman tuloksen kilpailussa kuin pidempää linjaa laskevat. Tutkimuksessa löydettiin negatiivinen korrelaatiokerroin (-0,256) sille, että laskija, joka laskee läheltä ensimmäistä porttia, laskee kaukaa toista porttia ja päinvastoin. Toiseksi suurimman nopeuden saavuttanut laskija laskee myös toiseksi lyhyintä laskulinjaa. Hitaimman nopeuden saavuttanut laskija taas laskee pisintä laskulinjaa pitkän. Kuitenkin laskija, joka saavutti suurimman nopeuden porttien välillä, ei kuulunut kymmenen lyhyintä reittiä laskeneen laskijan joukkoon. Tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti merkitsevä ($P=0,0018$) korrelaatiokerroin (-0,551) laskun keskinopeuden ja laskulinjan keskipituuden välille. Tämän pohjalta tutkijat päättelivät, että lyhyempää reittiä laskevalla laskijalla on paremmat mahdollisuudet saavuttaa suurempi nopeus ja tulos kuin laskijalla, joka laskee pidempää laskulinjaa. Tutkijoiden mukaan selvittämättä jäi kuitenkin se, onko kenenkään mahdollista laskea tällä tavoin rata alusta loppuun, vai onko se mahdollista vain tietyillä radan osuuksilla. (Lešnik & Žvan 2007; Pozzo ym. 2005)

Optimaalinen laskulinja on todennettu myös matemaattisesti ruotsalaisessa maisterintutkielmassa. Sen mukaan nopein laskulinja käänनोंsten välissä ei ole suora, vaan sykloidinen, eli alaspäin kaareva, jos suksien ja lumen välistä kitkaa eikä ilmanvastusta ote-

ta huomioon. Tulos on merkitsevä ja pätee siihen asti kunnes laskijan vauhti ylittää 40 km/h. Hänen mukaansa optimaalisella laskulinjan valinnalla käännösten välissä laskija voi voittaa ajassa 0,5 sadasosasekunnista 0,228 sekuntiin per portin väli. Nämä ovat hyvin merkittäviä aikoja ottaen huomioon, että huipputasolla laskijoiden erot tuloslistalla voivat olla sadasosaluokkaa. (Neubeck 2006.)

4 PUJOTTELUN FYSIOLOGISET VAATIMUKSET

Alppihiihdon vaatimukset huipputasolla ovat monimutkaisia ja vaativat erityistaitoja ja fyysisiä ominaisuuksia usealla saralla. Pujottelu on korkeaintensiteettinen ja lyhytkestoinen (suorituksen kesto alle 1 min) laji. Alppihiihdossa käytettävää lihastyötä kuvastaa venymislyhenemis-sykli, jossa pääosa voimantuotosta niin intensiteetin kuin kestonkin puolesta tapahtuu eksentrisesti. Vaikkakin nykytekniikassa pyritään melko tasaiseen kuormitukseen ulko- ja sisäsuksen välillä, voidaan alppihiihto silti laskea epäsymmetriseksi lajiksi, jossa jalat toimivat eri tahtiin ja tuottavat erisuuria voimia käännöksen eri vaiheissa. Anaerobisen energiantuoton on tutkittu kattavan n. 60 %:a etenkin pujottelu- ja suurpujottelulaskun energiantuotosta lopun jäädessä aerobisen energiantuoton varaan. Seuraavassa tarkastelen pujottelussa vaadittavia voima- ja kestävyysominaisuuksia uusimpien, nykyaikaisella laskutekniikalla ja välineillä tehtyjen tutkimusten ja omien kokemuksieni pohjalta. (Müller ym. 2007; Neumayr 2003; Veicsteinas 1984.)

4.1 Lihassoima

Kuten pujottelun biomekaniikka-osiossa jo käy ilmi, laskijan kokemat voimat ovat hyvin suuria pujotteluradalla. Keränen tutkimuksen mukaan pujottelussa ulkojalkaan kohdistuva maksimaalinen reaktivoima liikkuu laskijasta riippuen 1150–1900 N:n välillä. Sisäjalkaan kohdistuva voima on pienempi ja liikkuu välillä 760–1450 N. Itävaltalais-tutkimuksen mukaan pujottelussa kohdistuu ulkojalkaan 2,5-kertainen ja sisäjalkaan 1,5-kertainen voima laskijan kehonpainoon nähden. Nämä tulokset antavat viitteitä siihen, minkälaista voimatasoa pujottelussa tarvitaan. On kuitenkin syytä huomioida, että tutkimustilanteita vaativammassa olosuhteissa esimerkiksi kuluneella kisaradalla tai virheen sattuessa syntyvät voimat voivat olla saatuja tuloksia korkeammat ja täten pujottelijalta vaaditaankin erittäin suurta maksimaalista voimaa niin konsentrisessä lihastyössä kuin etenkin eksentrisessä lihastyössä. (Keränen ym. 2007a; Müller ym. 2000.)

Polven kulmanopeudet ovat muihin lajeihin verrattuna hitaita kaikissa alppilajeissa. Pujottelussa kulmanopeudeksi on mitattu n. 70°/s. Tämä tarkoittaa sitä, että myös voimantuotonopeus on hidasta niin pujottelussa kuin muissakin alppilajeissa. Voimavaatimus-

ten osalta pujottelukäännöksen korkeat reaktiivoimat ja hitaat kulmanopeudet luovat mielestäni suuria vaatimuksia laskijan submaksimaaliselle voimantuotolle, korostaen taas eksentristä voimantuottoa, sekä lihaskestävyydelle submaksimaalisella voimatasolla. Vaikka voimantuottonopeus itse pujottelukäännöksessä onkin melko hidas, tarvitsee pujottelija nopeus- ja räjähtävää voimaa mielestäni etenkin virheiden korjaamiseen ja nopeaan käännöksen vaihtoon puolelta toiselle. Kummastakaan ilmiöstä en ole löytänyt tutkimustietoa, vaan perustan näkemykseni käytännön kokemukseen niin laskijana kuin valmentajanakin. (Berg & Eiken 1999.)

Koska väsymisen sieto on tärkeä tekijä pujottelussa menestymiselle ja sen kehittämiseen uhrataan paljon harjoitustunteja, on tärkeää tietää, minkä tyyppistä hermolihaksjärjestelmän väsymystä pujottelu aiheuttaa. Mm. tätä selvitettiin Sloveniassa maan B- ja C-maajoukkuemiehille tehdyssä tutkimuksessa. Miehet (FIS-pisteiden keskiarvo 30,1) laskevat 45 portin radan (kesto n. 45 sekuntia) ja heiltä mitattiin rennon vastus lateralislihaksen vaste supramaksimaaliselle ja sitä seuraaville matala- (20 Hz) ja korkeataajuiselle (100 Hz) sähköiselle impulsseille sekä reiden isometrinen ojennusvoima ennen laskua sekä 1 ja 3 minuuttia laskun jälkeen. Pujottelu aiheutti lyhyemmän yksittäisen lihassupistusaajan säilyttäen vääntömomentin 1 min kohdalla sekä vääntömomentin vahvistumisen 3 min kohdalla. Pujottelu aiheutti myös korkeataajuuksista väsymistä, sillä sen vääntömomentti pieneni 1 min, mutta palautui ennalleen 3 min pujottelusuorituksen jälkeen. Reiden ojennusvoima väheni laskun jälkeen 346,6 Nm:stä 292,2 Nm:iin, mutta muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Tutkijat suosittelivat tulosten perusteella, että pujottelun harjoittelussa tulisi huomioida spesifisti korkeataajuuksinen lihasväsymys. Tämä tarkoittaa mielestäni korkeaintensiteettistä dynaamista harjoittelua, josta esimerkiksi kiharjoitteena toistokyykky vastuksella. (Tomazin ym. 2008.)

4.2 Anaerobinen energiantuotto pujottelusuorituksessa

Edellä mainitussa slovenialaistutkimuksessa mitattiin hermolihaksjärjestelmän muuttujien ohella myös laskijoiden laktaattiarvoja. Laktaatti oli ennen laskua 1,6 mmol/l ja saavutti korkeimman arvonsa, 7,1, viisi minuuttia laskun jälkeen. Toisen tutkimuksen mukaan veren laktaattipitoisuus liikkuu 9-13 mmol/l alueella kilpailusuorituksen jälkeen, mikä on mielestäni lähempänä totuutta kuin slovenialaistutkimuksen raportoimat lak-

taattiarvot, sillä nykyiset Maailman cupin pujotteluradat ovat kestoaltaan lähes poikkeuksetta yli 50 sekuntia. Laktaattipitoisuuden merkitsevä nousu kertoo siitä, että anaerobinen energiantuotto on käynnissä laskun aikana. (Andersen & Montgomery 1988; Tomazin ym. 2008)

4.3 Aerobinen energiantuotto pujottelusuorituksessa

Kuten jo aikaisemmin kävi ilmi, pujottelusuorituksessa 60 % energiantuotosta tapahtuu anaerobisesti ja loppu 40 %:a jää aerobisen energiantuoton varaan. Vaikka aerobisen energiantuoton osuus onkin suhteellisesti pienempi kuin anaerobisen energiantuoton pujottelusuorituksessa, on aerobinen kunto kuitenkin kaiken perusta. Hyvä aerobinen kunto ja hapenottoakyky takaavat nopean palautuksen suorituksesta ja täten kilpailija kykenee hyvään suoritukseen myös toisella kierroksella. Aerobinen kunto on pohjana myös sille, että urheilija jaksaa harjoitella riittävästi, niin leiri- kuin kotiolosuhteissakin ja varsinkin korkeassa ilmanalassa. Hyvä aerobinen kunto auttaa urheilijaa jaksamaan myös läpi pitkän kilpailukauden, mikä on kaikissa lajeissa erittäin tärkeää, koska kilpailuja lasketaan cup-muodossa (esim. Maailman cup, Eurooppa cup, Audi cup jne.). (Neumayr 2003; Pietilä 2007; Veicsteinas 1984)

4.4 Lihasglykokeenin hupeneminen pujottelun treenipäivän aikana

Sveitsiläistutkimuksessa koehenkilöinä toimivat eliittitason juniorilaskijat ja he suorittivat päivän aikana 16 pujottelulaskua. Ennen ja jälkeen pujotteluharjoituksen heille tehtiin kestävyys- ja voimatestejä sekä lihasbiopsiat otettiin ennen laskuja ja neljännen ja 16 laskun jälkeen. Tulosten mukaan energiankulutus on korkealla tasolla ja nojaa vallitsevasti hiilihydraattimetabolismiin. Lihasglykokeenin väheneminen oli suurempaa tyyppin I kuin tyyppin II lihassoluissa ja kului joissakin I tyyppin soluissa lähestulkoon loppuun. Koska tyyppin I lihassolut ovat hitaita ja oksidatiivisia soluja, kertoo niiden glykokeenivarastojen tyhjentymisen mielestäni siitä, että aerobinen energiantuotto on isossa roolissa varsinkin harjoittelutilanteissa. Sen vuoksi sitä tulisi kehittää kuivaharjoittelukaudella ja ylläpitää koko kauden, jotta urheilija jaksaisi harjoitella riittävästi myös kilpailukaudella. Tutkimuksessa havaittiin tyyppin II ja I lihassolujen poikkileikkauspinn-

ta-alajakauman, maksimaalisen kestävyystestin aikaisen tehon, kevennyshypyn sekä vastus lateralis-lihaksen maksimaalisen ojennusvoiman merkitsevä korrelaatio pujottelusuorituksen kanssa. Laskijoiden lihassolujakauma koostui keskimäärin 65 %:sta tyyppin I ja 35 %:sta tyyppin II lihassoluja, mutta lihassolujakauma ei korreloinut merkittävästi pujottelusuorituksen kanssa. Tutkijoiden mukaan sekä aerobinen kapasiteetti (kestävyys, tyyppin I lihassolut) että lihasten hypertrofia (voima ja teho, tyyppin II lihassolut) liittyvät läheisesti alppihiihtäjän suoritukseen. Harjoittelun tulisikin sisältää runsaasti aerobista harjoittelua ja glykogeenivarastojen täydentämiseksi riittävä hiilihydraattien saanti tulisi taata laskupäivän päätteeksi. (Vogt ym. 2005.)

5 PSYKKISET TEKIJÄT ALPPIHIIHDOSSESSÄ

Omien huomioideni mukaan menestyvät alppihiihtäjät pursuavat itseluottamusta. Heillä on korkea uskovat itseensä, eivätkä pelkää sanoa sitä julki (esimerkkinä K. Palander). Vaikka kyseessä on yksilölaji, harjoitellaan sitä joukkueen mukana. Menestyvillä alppihiihtäjillä on tietty päättäväisyys edetä huipulle koko ajan omaa etuaan ajaen; vaikka joukkueen jäseniä ollaankin. Tulihan yksi suomalainen mieslaskija julkisuuteen pari kautta sitten syyttäen joukkueenjohtoa siitä, että kaikki joukkueen päätökset tehdään vain yksilöläskijää silmällä pitäen.

5.1 Hauskanpitoa ja moniulotteisia tuntemuksia

Tutkimustietoa alppihiihtäjien psyykkisistä ominaisuuksista ei juuri ole tarjolla, mutta vuonna 1987 tehdyn tutkimuksen mukaan amerikkalaiset maajoukkuelaskijat ja 150 valmentajaa sanovat tärkeimmiksi psykologisiksi tekijöiksi alppihiihdossa hauskuuden ja tuntemusten yhdistämisen mielikuviin. Motivaation kaksi ulottuvuutta ovat ulkoinen ja sisäinen motivaatio. Ulkoisella motivaatiolla tarkoitetaan esimerkiksi palkkioita ja palkintoja. Sisäistä motivaatiota kuvaa hyvin sana hauskuus, sillä urheilija, jonka mielestä laskeminen on hauskaa, on myös varmasti sisäisesti motivoitunut. (May 1987.)

May kirjoittaa myös tuntemusten tärkeydestä optimaalisen suorituksen saavuttamisessa. Visuaaliseen mielikuvien käyttöön tulisi liittää optimaalisessa suorituksessa tunnettu tunnetila. Laskijan on siis tärkeää tunnistaa ensiksi, millaisia tunteita hän tuntee esimerkiksi vapaata laskiessaan, hyvän kilpailulaskun aikana tai voiton jälkeen. Urheilija voi sitten mielikuvien avulla kiinnittää tunnetilan niin, että se on helpompi saada esiin jatkossa. Tunteisiin tulisi liittää myös fyysiset tuntemukset, esimerkiksi miltä jaloissa tuntuu, kun liikuu rinnettä alas vauhdin kasvaessa ja käännöksiä tehden. Tällöin laskijan olisi helpompi saada esiin oikeanlaiset tunteet ja tuntemukset kilpailutilanteessa. Kun tunteet, tuntemukset ja mielikuvat on saatu yhdistettyä, tulisi laskijan löytää itselleen sopiva sana tai sanoja ja liittää ne edellä mainittuihin. Toistamalla tätä sanaa laskija voi sitten starttikopissa tai jopa kesken laskua aktivoida optimaalisen tunnetilan.

Artikkelinsa lopussa May listaa asioita, joita tapahtuu, jos laskija alkaa ottaa kilpailemisen liian vakavasti: lihakset kiristyvät, laskeminen tylsistyyttää, keskittymisen taso nousee liian korkealle ja he tuntevat pelkoa, huolta ja masennusta. Mayn vuonna 1985 tekemän tutkimuksen mukaan 22 % USA:n silloisista maajoukkuelaskijoista todettiin kliinisesti masentuneiksi ennen kilpailukauden alkua ja jopa puolet heistä putosi pois joukkueesta kauden loppuun mennessä. May ehdottaakin, että, jos laskija tuntee olonsa huonoksi ja masentuneeksi, tulisi hänen pitää taukoa ratalaskusta ja yrittää löytää laskemisen hauskuus uudelleen vapaalaskussa. Hänen mielestään on myös tärkeää, että laskija ei ajattele laskemista 24/7, vaan harrastaa välillä jotain muitakin mieleisistään aktiviteetteja. (May 1987.)

Omien kokemuksieni mukaan USA:ssa valitsee edelleenkin hauskuus-ajatus; kaikessa tekemisessä pääasia on se, että nauttii siitä. Samantyylinen mentaliteetti vallitsee myös Ruotsin alppihiihtokulttuurissa, tosin hieman lievemmissä määrin. Suomessa voitaisiinkin mielestäni ottaa mallia Ruotsista ja USA:sta ja luopua liian hampaat irvessä – treenaamisesta ja – kilpailemisesta.

5.2 Tavoitteen asettaminen

Alppihiihtovalmennussivustoilta nousee esiin yksi psykologinen tekijä ylitse muiden; tavoitteenasettaminen. Ranskalainen valmentaja listaa mielestäni hyvin kymmenen kysymystä, joihin urheilijan on vastattava löytääkseen itselleen tarkoituksenmukaiset tavoitteet: 1. Mitä minä haluan? 2. Onko tavoitteeni muodostettu positiivisesti? 3. Onko tavoitteeni mahdollista saavuttaa? 4. Riippuuko tavoitteen saavuttaminen vain itsestäni? Jos ei, kenestä muusta olen riippuvainen? 5. Onko tavoitteeni selkeä? 6. Onko tavoitteeni tavoittelemisen arvoinen? 7. Miksi tavoite on minulle tärkeä? 8. Missä olen nyt suhteessa tavoitteeseeni? 9. Mitä esteitä on nykytilan ja tavoitteen saavuttamisen välillä? 10. Miten saavutan tavoitteeni? Kysymysten tarkoitus on asettaa urheilija miettimään tulevaisuuttaan ja asettaa hänet itsensä vastuuseen teoistaan, sillä kaikki on lopulta kiinni urheilijasta itsestään ja siitä, miten hän tulkitsee omia tunteitaan ja tuntojaan. Valmentajan tulee kuitenkin olla mukana tavoitteiden asettamisessa ja olla tietoinen urheilijan tavoitteista. (Servan 2008.)

6 URHEILIJA-ANALYYSI

Suomen maajoukkuelaskijat testataan 2-3 kertaa vuodessa, peruskuntokauden alussa ja ennen kilpailukauden alkua. Testipatteriin kuuluvat anaerobinen peruskestävyystesti MARST, maksimikyykky, 60 kyykyn toistokyykkytesti (miehillä 90 % kehon painosta syväkyykkynä ja naisilla 70 % kehon painosta puolikyykkynä), keskivartalon ojennuksen ja koukistuksen isometrinen maksimivoima, staattinen vatsapito, staattinen hyppy, kevennyshyppy 0, 40 ja 80 kg:lla (80 kg:lla vain miehet), 30 metrin kiihdytys sekä 15 aidan hyppely. Kauden 98/99 parhaimmat testitulokset ovat esitettynä taulukossa 1. Vaikka taulukossa esitetyistä tuloksista on jo kulunut useita vuosia aikaa, uskon tulostason olevan kutakuinkin samalla tasolla edelleen. Täten tulokset antavat hyvän kuvan siitä, millä tasolla Suomalaiset huippuolimpiinlähtäjät ovat fyysisiltä ominaisuuksiltaan.

TAULUKKO 1. Suomen maajoukkuelaskijoiden testituloksia kaudelta 98/99 (Mukaiilen: Talkkari 2000).

	Miehet	Naiset
V _{max} (m/s)	7,7 ± 0,3	6,3 ± 0,4
La _{max} (mmol/l)	16,7 ± 1,4	13,5 ± 1,6
V3mM (m/s)	5,9 ± 0,8	4,9 ± 0,9
V7mM (m/s)	7,2 ± 0,4	6,0 ± 0,5
Kyykkytoistomäärä	46 ± 11	50 ± 8
Kyykkytoisto-aika (s)	80 ± 24	86 ± 17
KH testin jälkeen (cm)	35,4 ± 3,4	28,1 ± 5,1
Väsytys%	39,6 ± 7,9	31,3 ± 15,2
Kyykky 1 RM (kg)	168 ± 13	106 ± 20
1 RM / kehon paino	2,1 ± 0,2	1,6 ± 0,3
Vatsa (kg)	86 ± 9	68 ± 11
Selkä (kg)	129 ± 12	89 ± 14
Staattinen hyppy (cm)	52 ± 3,6	40,2 ± 5,4
Kevennyshyppy (cm)	54,7 ± 3,1	41,1 ± 4,8
KH 40 kg (cm)	32,1 ± 3,4	20,4 ± 0,9
KH 80 kg (cm)	21,2 ± 1,1	
30 m (s)	4,10 ± 0,14	4,68 ± 0,29
Aitahyppy (s)	8,71 ± 0,47	11,33 ± 1,59

Talkkarin mukaan menestyneimmillä suomalaisilla alppilajien (alppi- ja freestylehiihto) edustajilla oli suuri lihasmassa ja korkea anaerobinen suorituskyky. Lisäksi voimakas tävyys oli oleellinen ominaisuus niin alppi- kuin freestylehiihdossakin. Maksimivoimissa menestyneimmät urheilijat olivat muiden urheilijoiden kanssa samalla tasolla. Alppihiihdon parhaimmistolla oli myös hyvät nopeusominaisuudet. Talkkarin tutkimuksen mukaan fyysisten ominaisuuksien kehittyminen kauden aikana oli merkittävästi yhteydessä FIS rankingmenestykseen. Lisäksi MARST:in, toistokyykytestin, maksimivoimastestien sekä hyppy- ja nopeustestien tulokset korreloivat merkittävästi rankingmenestyksen kanssa. (Talkkari 2000.)

Itävallan maajoukkueen 20 nais- ja 28 mieslaskijaa testattiin vuosina 1997-2000 ennen ja jälkeen kilpailukauden. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla Maailman Cup-tason laskijoiden tyypillisiä fyysisiä ja fysikaalisia ominaisuuksia (mm. aerobinen teho ja alaraajojen lihasvoima) ja määrittellä tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat menestykseen MC-tasolla. Koehenkilöt jaettiin specialisteihin eli tekniikka- ja vauhtilaskijoihin sekä vähintään kolmessa lajissa kilpaileviin monitaitureihin. Testipatteriin kuuluivat antropometriset ominaisuudet (ikä, pituus, kehon paino, BMI eli kehon massaindeksi, kehon rasva% ja reiden ympärysmitta) sekä fyysisistä ominaisuuksista aerobinen teho submaksimaalisella ja maksimaalisella tasolla sekä lihasvoima polven ojentajista ja koukistajista. Aerobinen testi suoritettiin polkupyöräergometrillä (kuorman lisäys 50W/3 min), minkä aikana mitattiin ventilaatio (VE), hapenotto (VO_2) ja hiilidioksidin tuotto (VCO_2) spirometrillä sekä laktaatti jokaisen kuorman jälkeen. Reiden lihasvoima mitattiin isokineettisellä tietokoneohjattavalla dynamometrillä kulmanopeuksilla $60^\circ/s$ (3 toistoa) ja $240^\circ/s$ (30 toistoa) palautuksen ollessa 20 s. Koehenkilöiden kilpailumenestys määritettiin kausien 97/98, 98/99 ja 99/00 MC:n top 3 sijoitusten ja FIS-rankingin perusteella. (Neumayr ym. 2003.)

Naisten ja miesten antropometriset ominaisuudet ovat lueteltuna taulukossa 2. Antropometrisissa ominaisuuksissa ei havaittu merkitseviä eroja kausien eikä specialistien ja monitaitureiden välillä. Maksimaalisen hapenottokykytestien tulokset kaudella 1999/2000 ovat taulukossa 3. Taulukossa on esitetty tuotettu teho laktaatin ollessa 2 ja 4 mmol/l sekä maksimaalinen teho, hapenkulutus ja laktaatin tuotto sekä anaerobinen kynnystaso prosentteina. Aerobisessa tehossa havaittiin vuosien välillä merkitsevä paraneminen sekä submaksimaalisella että maksimaalisella (16% ♀ ja 12% ♂) tasolla. Maksimaalisessa aerobisessa tehossa ja VO_{2max} :ssa ei havaittu merkitsevää eroa spesialis-

tien ja monitaitureiden välillä. FIS-rankingin ja W_{\max} :n sekä FIS-rankingin ja $VO_2\max$:n välillä havaittiin merkitsevä korrelaatio miesten vauhtilaskijoilla. Kausien välillä ei tapahtunut merkitsevää lihasvoiman kasvua, eikä korrelaatiota havaittu kilpailumenestyksen ja lihasvoiman välillä. Koehenkilöt voittivat tutkimuksen aikana 48% ja tulivat toiseksi 35% ja kolmanneksi 42% MC-kilpailuista. Tutkimuksessa ilmennyt aerobisen tehon ja kilpailumenestyksen yhteys oli tutkijoiden mukaan odotettavissa, sillä korkeaa aerobista kapasiteettia tarvitaan sekä energiatarpeen tyydyttämiseksi harjoituksissa ja kilpailuissa, joissa palautusaika on lyhyt, että pitkstä kilpailukaudesta selviämiseksi. Koska lihasvoimassa ei havaittu eroa ryhmien välillä, tutkijat päättelivät, että voimavaatimukset ovat melko samanlaisia kaikissa neljässä alppilajissa. Käytännön havaintojen mukaan lihasvoimalla on suuri merkitys alppihiihdossa menestymiseen, vaikka tässä tutkimusta merkitsevää yhteyttä ei löydettykään. Tutkijoiden mukaan tämä saattoi johtua siitä, että tietyn voimatason saavuttamisen jälkeen yhteyttä ei pystytä enää tilastollisin menetelmin näkemään. (Neumayr ym. 2003.)

TAULUKKO 2. Itävallan mies- ja naismaajoukkuelaskijoiden antropometriset ominaisuudet kaudella 1999/2000 (Mukaiillen: Neumayr 2003).

	Ka. naiset	Vaihteluväli	Ka. miehet	Vaihteluväli
Ikä (v)	25,2	19 – 33	27,6	21 – 34
Pituus (m)	1,66	1,59 – 1,76	1,81	1,72 – 1,96
Paino (kg)	65,1	52,5 – 77	87,0	72 – 103
BMI (kg/m ²)	23,6	19,6 – 26,1	26,5	22,2 – 29,1
Rasva%	24,5	16,3 – 30,6	15,8	9,4 – 21,3
Reiden ympäröysmitta (cm)	59	53 – 63	64,5	59 – 67

TAULUKKO 3. Itävallan mies- ja naismaajoukkuelaskijoiden maksimaalisen hapenottokykytestin tulokset kaudella 1999/2000. (Mukaiillen: Neumayr 2003).

	Naiset (ka.)	Miehet (ka.)
$W_{2\text{mmol}}$ (W/kg)	2,0	2,6
$W_{4\text{mmol}}$ (W/kg)	3,0	3,6
W_{\max} (W/kg)	4,3	4,7
$VO_2\max$ (ml/kg/min)	55,6	58,7
LA_{\max} (mmol/l)	12,0	12,0
Anaerobinen kynnyksen (%)	75	78

Itävallan juniori- ja Eurooppa cup-joukkueelle tehdyissä hyppytesteissä 20 miestä ja 17 naista suorittivat staattisia hyppyjä kuormilla 0, 25, 50, 75, 100 ja 125 %:lla (125 % vain miehet) kehonpainostaan. Miesten prosentuaalinen ero parhaimpaan hyppyyn 50 %:n kuormalla oli 70,0 ja 100 %:n kuormalla 47,7. Naisilla vastaavat luvut olivat 67,5 ja 43,1 %. Sekä miesten ja naisten keskimääräiset hyppykorkeudet olivat mielestäni hyvin alhaiset verrattuna esimerkiksi omiin kokemuksiini suomalaisten alppihiihtäjien hyppykorkeuksista, sillä naiset hyppäsivät keskimäärin noin 27,5 cm:ä ja miehet 35 cm:ä 600 gramman alumiinitangon kanssa. Tutkijoiden mukaan testattujen laskijoiden hyppykorkeudet 50 ja 100 %:lla kehonpainosta suhteutettuna korkeimpaan hyppyyn olivat jopa toivottua korkeammat, mikä tarkoittikin, että heidän tulisi harjoittaa räjähtävää voimaa, jotta he pystyisivät hyppäämään korkeammalle ilman kuormaa. (Science & Skiing III s. 115 – 124.)

TAULUKKO 4. Itävallan juniori- ja EC-joukkueen hyppytestitulokset (pylvädiagrammista luettuja noin-arvoja) (mukaillen Science & Skiing III s. 115 – 124.)

Kuorma ke- hon painosta	Hyppykor- keus (cm) ♀	Hyppykor- keus (cm) ♂	Keskiteho (W/kg) ♀	Keskiteho (W/kg) ♂	ero parhaaseen hyppyyn (%) ♀	ero parhaaseen hyppyyn (%) ♂
0 %	27	35	23	28	100	100
25 %	22	31	22	29	80	85
50 %	18	25	21	27	67	70
75 %	14	20	20	26	52	55
100 %	12	16	19	26	43	47
125 %		13		24		40

Sveitsissä tutkittiin miesmaajoukkuelaskijoiden (n = 98) fyysisten ominaisuuksien muutoksia 10 vuoden ajalta vuosina 1997-2006. Laskijoiden ikä oli keskimäärin 22 ± 3 vuotta, pituus 179 ± 5 cm ja paino 83 ± 6 kg. Laskijoiden fyysisissä ominaisuuksissa tapahtuneet muutokset ovat lueteltuna taulukossa 5. Päätuloksina voidaan todeta, että Sveitsin miesmaajoukkuelaskijoiden aerobinen teho on kasvanut viimeisen 10 vuoden aikana lihasvoiman ja anaerobisen tehon pienentyessä. Tämä saattaa johtua harjoittelussa tapahtuneista muutoksista anaerobisesta aerobiseen suuntaan tai välineiden kehitymisestä lyhyemmiksi ja jäykemmiksi. (Müller ym. 2007.)

TAULUKKO 5. Sveitsin miesmaajoukkuelaskijoiden fyysiset ominaisuudet ja niiden muutokset vuosina 1997-2006 (mukaillen: Müller ym. 2007).

	Keskiarvo 1. vuotena	Muutos% 10 v. aikana
Max. aerobinen teho (W/kg)	3,93	+ 11,0
Kyykkyhyppy (W/kg)	59,2	- 9,2
Hyppykorkeuden lasku 45 s hyppytestissä (%)	20,5	- 10,2
Isokineettinen reiden ojennus (Nm/kg)	3,77	- 14,7
Isokineettinen vartalon ojennus (Nm/kg)	5,53	- 23,3

Italian maajoukkueessa kausina 2004/2005 ja 2005/2006 laskeneiden miesten (n = 34) testituloksia tutkittaessa havaittiin, että FIS-rankingissa top 15 laskijoiden ja yli top15 laskijoiden välillä ei ollut merkitseviä eroja heidän fyysisissä ominaisuuksissaan. Kun laskijat jaettiin vauhti- (S/SG) ja tekniikkaryhmiin (SP/P) havaittiin, että vauhtilaskijat olivat sekä pidempiä (2,4 %) että painavampia (10 %) mutta kehon painoon suhteutettuna fyysisiltä ominaisuuksiltaan heikompia (7-14 %). Tulosten perusteella alppihiihdon eri lajit vaativat erilaisia ominaisuuksia laskijoiltaan. Tämä tulee mielestäni ilmi hyvin siinä, että vain harvat laskijat menestyvät sekä vauhti- että tekniikkalajeissa. (Science and Skiing III s. 73.)

Japanissa tehtiin tutkimus, jossa selvitettiin eritasoisten laskijoiden eroja eksentrisessä ja konsentrisessa lihasvoimassa. Tulosten mukaan eliittilaskijoiden eksentrisen voimataso oli merkitsevästi korkeampi kuin ei-eliittilaskijoiden, mutta konsentrisessa voimassa ei havaittu eroja. Eksentrisellä lihastyöllä onkin merkittävä osuus alppihiihdossa ja erot näiden voimatasoissa saattavat olla hyvinkin yhteydessä suoritukseen. (Science and Skiing III s. 75.)

7 ALPPIHIIHTÄJÄN HARJOITTELU

7.1 Huippuvalmentajien ajatuksia harjoittelusta

Norjalaiset tutkijat selvittivät haastatteleamalla kuuden eri maan (Itävalta, Sveitsi, Yhdysvallat, Ruotsi, Norja ja Slovenia) valmentajan (n = 14) valmennusfilosofiaa koskien huippulaskijoiden vuosittaista harjoittelun suunnittelua. Haastatteluisissa ilmeni sekä samanlaisuuksia että eroavaisuuksia valmennuskirjallisuuteen verrattuna. Vaikutti kuitenkin siltä, että klassisella periodisaatio-mallilla on ollut merkittävä vaikutus varsinkin peruskuntokauden harjoittelun suunnittelussa. Periaatteet, kuten kuorman nostaminen, maltillisuus, yhtenäinen kuormituksen kasvattaminen, vaihtelu, monitahoinen kehittyminen sekä spesifisyys, olivat kaikki mukana valmistavan kauden harjoittelussa. Kilpailukaudella asiat muuttuivat kuitenkin valmentajien mielestä monimutkaisemmiksi sääolosuhteiden ja kilpailukalenterin vuoksi. Kilpailukaudella vaaditaankin joustavampaa harjoittelun suunnittelua kuin peruskuntokaudella. Toinen suurempi eroavaisuus klassiseen periodisaatio-malliin verrattuna oli pidemmän kilpailukauden jälkeisen siirtymisjakson puuttuminen suunnittelusta. Alppihiihtoon liittyy tiukasti myös välineiden testaus ja kehitys, mikä täytyy myös huomioida vuosisuunnitelmaa tehtäessä. (Reid & Haugen 2005.)

7.2 Harjoittelussa huomioonotettavia tekijöitä

Huippualppihiihtäjien fysiologiset profiilit kertovat paljon siitä, mitkä ominaisuudet ovat tärkeitä alppilajeissa menestymiselle. Näitä ominaisuuksia ovat lihasvoima, anaerobinen kapasiteetti ja kestävyys, aerobinen kestävyys, koordinaatio, ketteryys, tasapaino ja liikkuvuus. Sekä lajiharjoittelun että kuivaharjoittelun tulisi keskittyä kaikkien näiden ominaisuuksien kehittämiseen. (Andersen & Montgomery 1988.)

7.2.1 Kuivaharjoittelu

Voima. Pujotteluradalla on mitattu reaktivoimia, jotka kohdistuvat laskijan ulkojalkaan jopa yli 2,5-kertaisella voimalla laskijan kehon painoon verrattuna. Pujotteluradan pituus on keskimäärin 45 – 75 porttia (nykysääntö: suunnanmuutosten määrän tulee olla 30 – 35 % rinteiden korkeuserosta ± 3 käännöstä), mikä tarkoittaa sitä, että laskijan tulee säilyttää korkea voimataso jopa minuutin suorituksen ajan. Em. seikat luovat suuria vaatimuksia sekä maksimivoimalle että lihaskestävyydelle. Lisäksi käännösten vaihdossa ja virheiden korjaamisessa laskija tarvitsee räjähtävää voimaa. Kaikki lihasvoimaharjoittelun osa-alueet tulee siis olla mukana harjoittelussa. Polven kulmanopeus on pujottelulaskussa hidas, n. 70°/s, ja pujottelussa toimitaan melko suurilla polvikulmilla, lähteestä riippuen 92°-148°. Vaikkakin nykytekniikassa pyritään melko tasaiseen kuormitukseen ulko- ja sisäsuksen välillä, voidaan alppihiihto silti laskea epäsymmetriseksi lajiksi, jossa jalat toimivat eri tahtiin ja tuottavat erisuuria voimia käännöksen eri vaiheissa. Tämä tulisi ottaa huomioon harjoittelussa esimerkiksi siten, että tehtäisiin yhden jalan suorituksia voimaharjoittelussa. Voimaharjoittelu alkaa kesto-voiman harjoittamisesta, jonka jälkeen siirrytään maksimi- ja nopeus/räjähtävän voiman harjoitteluun kilpailukautta lähestyttäessä. Kilpailukaudella on tärkeää säilyttää hankitut voimaominaisuudet. Saksalaislähteen mukaan voimaharjoittelun osuus kaikesta kuivaharjoittelusta tulee olla 44-47 %. (Müller 2000; Suomen Hiihtoliitto 2008.)

Anaerobinen kapasiteetti ja kestävyys. Energiantuotto jakautuu pujottelussa seuraavasti: aerobinen 40 %, laktinen anaerobinen 40 % ja alaktinen anaerobinen 20 %. Suuren anaerobisen osuuden vuoksi anaerobista kestävyysharjoittelua tulee sisällyttää harjoitusohjelmaan niin peruskuntokaudella kuin nousuvassa määrin kilpailukauden valmistavallakin kaudella. Anaerobista harjoittelua, jossa syntyy laktaattia, kehittää erityisesti lajiharjoittelu (60 – 70 sekunnin suorituksia). Alaktista energiantuottoa voidaan harjoitella lyhyillä intervaleilla. (Veicsteinas 1984; Neumayr 2003; Pietilä 2007.)

Aerobinen kestävyys. Aerobinen kestävyys on ratkaisevassa osassa niin pujottelun laji-suorituksessa kuin harjoittelussa jaksamisessa, kilpailusuorituksesta palautumisessa ja pitkistä kaudesta selviämisesäkin. Hyvä aerobinen kunto tulee hankkia peruskuntokaudella. Tällöin aerobista harjoittelua tulee tehdä saksalaislähteen mukaan 5-6 kertaa viikossa. Määrä saattaa kuulostaa suurelta, mutta uskoisin sen sisältävän lenkkeilyä ja

pallopelien lisäksi myös aerobisia kuntopiiriharjoituksia. Kilpailukaudellakin ohjelmassa tulisi tutkijoiden mukaan olla 2-3 aerobista harjoitusta viikossa. (Neumayr 2003; Science & Skiing III s. 67 – 75.)

Koordinaatio, ketteryys ja tasapaino. Taitavuuteen eli koordinaatiokykyyn kuuluvat orientoitumis-, kinesteettinen erottelu-, rytm-, reaktio-, tasapaino-, muuntelu- ja sopeutumis- sekä yhdistelykyky. Yleinen taitavuus sisältää kyvyn suorittaa tietty liike tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti sekä tallentaa ja käyttää liikevarastoa. Yleinen taitavuus syntyy monipuolisesta liikunnasta ja liikemalleista eri liikesuorituksissa ja lajeissa. Lajikohtaiseen taitavuuteen taas kuuluu kyky omaksua ja muunnella lajin tekniikkaa ja sille on ominaista lajille tyypillisten osatekijöiden esiintyminen. Alppihiihdon perustaitoja ovat rytm, kanttaus, kuormitus, tasapaino ja kääntäminen. Vogt ym. kirjoittavat tutkimuksensa pohdintaosiossa, että alppihiihtäjän voimaa kehitettäessä tulisi kiinnittää paljon huomiota koordinaation kehittämiseen eksentrisen lihasaktiivisuuden aikana. Tämä on varmasti perusteltua mm. sen vuoksi, että alppihiihdossa eksentrisen lihastyö on pääosassa käännöksiä tehdessä ja, koska kyseessä on ulkoilmalaji, olosuhteet vaihtelevat nopeasti ja laidasta laitaan. Suuria vaatimuksia hyvälle koordinaatiolle, ketteryydelle ja tasapainolle aiheuttavat olosuhteiden lisäksi rinteiden eri muodot ja radanmerkkäus. Laskijan tulee aina olla valmiina tekemään nopeita päätöksiä radalla ja vapaalaskussa sopeutuakseen muuttuviin olosuhteisiin ja pystyäkseen laskemaan kaikissa olosuhteissa mahdollisimman vauhdikkaasti. Koordinaatioharjoitteita tuleekin liittää päivittäiseen harjoitteluun. (Suomen Hiihtoliitto 2008; Vogt ym. 2005; Science & Skiing III s. 67 – 75.)

Liikkuvuus. Riittävä liikkuvuus eli notkeus on tärkeää oikeiden liikemallien oppimisessa. Se mahdollistaa suorituksen laajat liikeradat ja sitä kautta paremman suoritustekniikan, vaikuttaa positiivisesti voimantuottoon, rentouteen ja nopeuteen sekä estää vammojen syntymistä. Alppihiihdossa liikkuvuutta tulee olla etenkin ala- ja keskivartalossa, jotta laskija pystyy kanttaamaan tehokkaasti nilkoista, polvista ja lantiosta. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

7.2.2 Lajiharjoittelu

Suomen Hiihtoliiton internetsivuilla on hyvin listattuna suuntaa-antavat lajiharjoittelumäärät (taulukko 6), jotka on koottu eri tutkimuksista. Laadukkaan harjoittelun määrän tulee kasvaa n. 10 % vuodessa. Vertailukohtana voin kertoa, että monissa Slovenialaisseuroissa jo alle 13-vuotiaillekin kertyy noin 120 lumipäivää vuodessa, mikä on paljon verrattuna suomalaislapsiin. Huipputasen alppihiittäjien harjoitusmäärät vaihtelevat yksilökohtaisesti. (Suomen Hiihtoliitto 2008; Keskustelut slovenialaisvalmentajien kanssa 2008.)

TAULUKKO 6. Harjoittelumäärät eri ikäisillä laskijoilla (mukailten: Suomen Hiihtoliitto 2008).

Ikäluokka	6-10	11-13	13-15	15-17	17-19	19-	MC, EC
Liikuntaa sisältävät vrk:t/vuosi	310 – 365	310 – 345	310 – 340	310 – 330	320 – 340	320 – 330	yksilölinen
Kesän lumileirit	0 – 1	1 – 2	1 – 2	2 – 3	3 – 4	3 – 6	yksilölinen
Lumipvät ennen Suomen kautta	0 – 5	0 – 15	5 – 20	15 – 30	20 – 35	25 – 40	yksilölinen
Ohjatut lumipvät kaudella	50 – 70	70 – 90	80 – 100	90 – 110	100 – 130	90 – 140	yksilölinen
Omat lumipvät	10 – 20	10 – 15	5 – 10	5 – 10	1 – 10	1 – 10	yksilölinen
Harjoitusmäärä h/vko (kaikki harjoittelu)	6 – 10	8 – 14	12 – 18	15 – 20	< 20	< 20	yksilölinen
Lajiharjoitukset krt/vko	2 – 4	3 – 5	3 – 5	4 – 6	4 – 6	4 – 6	yksilölinen
Lumipäivät yhteensä	60 – 95	80 – 110	90 – 130	110 – 150	120 – 175	115 – 180	yksilölinen

Vapaalaskun, rataharjoittelun ja kilpailujen prosentuaaliset määrät vuodessa on esitetty taulukossa 7. Vapaalasku on erittäin tärkeässä osassa varsinkin nuorilla laskijoilla ja sitä tulisi harjoitella ohjatusti. Nuorilla laskijoilla rataharjoittelun pääpaino tulee olla tekniikkaradoissa. Laskijan kehittyessä ratalaskun pääpaino siirtyy yhä enemmän kilpailun omaisiin ratoihin. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

8 ALPPIHIIHTO SUOMESSA

8.1 Seura- ja aluetoiminta

Suomessa on noin 80 alppihiihtoseuraa, joiden koko ja profiili vaihtelee. Varsinkin Etelä-Suomesta löytyy nykyään suuria seuroja samoin, kuin mm. Rovaniemeltä ja Kuusamosta. Osa seuroista keskittää toimintansa lapsiin ja nuoriin, osalla taas on myös huipputason valmennustoimintaa. Kilpailuja järjestetään vuosittaisesta maailmancupista aina seuran omiin lasten kilpailuihin. Seurat voivat vaikuttaa Suomen Hiihtoliiton toimintaan osallistumalla vuosittain järjestettävälle seuraneuvottelupäiville. Suomessa otettiin vuonna 2002 käyttöön kolmen alueen (eteläinen, keskinen ja pohjoinen Suomi) järjestelmä, jonka puitteissa alueen seurat suunnittelevat, rahoittavat ja toteuttavat toimintaansa. Alueet järjestävät leiritystä kesäkaudella, esim. kuivatreenileirejä ja kuntotestejä, sekä lumileirejä talvella. Alueleirit ovat pääsääntöisesti tarkoitettu 10-15-vuotiaille, mutta myös FIS-ikäisille, jotka eivät kuulu alppikouluihin voidaan järjestää teholeirejä. Alueen seurojen tehtävänä on suunnitella yhdessä aluecupin aikataulun. Aluetoiminnan tarkoituksena on lisätä seurojen yhteistyötä ja mahdollistaa pienienkin seurojen osallistumisen tehokkaaseen toimintaan. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

8.2 Nuorten kilpailutoiminta

Kuten jo aiemmin mainitsin alueet järjestävät aluecup-kilpailuja, joissa sarjoja on aina alle 9-vuotiaista 17-vuotiaisiin. Aluecupin lisäksi alueella järjestetään aluemestaruuskilpailut, jotka kattavat myös sarjat alle 9-17-vuotta. 9- ja 11-sarjoille järjestetään loppukilpailut kerran vuodessa. Siellä lajeina ovat polvikeppipujottelu, suurpujottelu ja taitokilpailu, joka koostuu vauhtilajien ominaisuuksista, kuten vauhdista ja hypyistä. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

Alle 13- ja 15-vuotiaat voivat osallistua kauden aikana niin aluekilpailuihin kuin valtakunnalliseen Audi-cupiinkin, jonka osakilpailuja järjestetään 8 kpl vuodessa. Alle 13- ja 15-vuotiaiden valtakunnallinen loppukilpailu, Hopeasompakilpailut, järjestetään kerran vuodessa lajeinaan pujottelu, suurpujottelu ja super-G. Audi-cupin ja hopeasompakil-

pailujen pohjalta valitaan kuuden urheilijan suuruinen Team Tazza 15-vuotiaiden sarjasta. Laskijat muodostavat joukkueen, joka kiertää muutaman kansainvälisen kilpailun kauden aikana. Esimerkiksi kaudella 2007-2008 joukkue kilpaili Sloveniassa, Bulgariassa ja kahdesti Italiassa. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

8.3 FIS-ikäisten kilpailutoiminta

FIS-kilpailut ovat kansainvälisiä aikuisten (yli 16 v.) kilpailuja. FIS:n (Fédération Internationale de Ski) kilpailuja ovat myös sekä Eurooppa- ja maailmancup että nuorten ja aikuisten MM-kilpailut. Suomeen haetaan vuosittain sekä maailman- että Eurooppacupin osakilpailun järjestämisoikeutta. Lisäksi Suomessa järjestetään vuosittain useita FIS-kilpailuja, joista koostuva FIS-cup sisältää yhteensä noin 20 pujottelu- ja suurpujotteluosakilpailua. Nuorten (alle 20 v.) SM-kilpailut järjestetään vuosittain FIS-kilpailujen yhteydessä pujottelussa, suurpujottelussa, super-G:ssä, syöksyssä ja combissa (super-G + pujottelu). Suurpujottelu lasketaan aikuisten SM-kilpailujen yhteydessä, kuten myös vauhtilajien ja combin SM-kilpailut, jotka järjestetään vuosittain Ruotsissa tai Norjassa. (Suomen Hiihtoliitto 2008.)

8.4 Timantti- ja Master-cup

Timantti-cup on tarkoitettu nuorille laskijoille, jotka eivät tähtää huipulle, vaan laskevat harrastusmielessä. Timantti-cupissa on sarjat 15-16- ja 17-18-vuotiaille ja cupin osakilpailut lasketaan Master-cupin yhteydessä. Master-cupissa on sarjoja viiden vuoden välein naisissa alle 30 vuotiaista aina yli 45-vuotiaisiin ja miehissä alle 30-vuotiaista aina yli 80-vuotiaisiin. Cupissa lasketaan sekä henkilökohtainen kilpailu että seurojen välinen joukkuekilpailu. Osakilpailuja on yhteensä 10 kpl, joista 4 on pujottelua, 4 suurpujottelua ja 2 super-G:tä. Tietyillä osakilpailuilla (1 kpl/laji) on myös SM-arvo (30-vuodesta ylöspäin). (Alpine Masters 2008.)

9 HARJOITTELUN OHJELMOINTI

Tämä harjoittelun ohjelmointi on tehty kuvitteelliselle urheilulukiota käyvälle, mutta seuraharjoittelussa mukana olevalle nuorelle miehelle. Hänellä on useamman vuoden kokemus voimaharjoittelusta ja hän on ollut mukana monipuolisessa harjoittelussa muutenkin. Harjoitteluvuosi alkaa kesäkuun alusta ja on jaettu peruskuntokauteen (PK), kilpailukauteen valmistavaan kauteen (KVK), kilpailukauteen (KK) sekä siirtymäkauteen (SK). Harjoittelun rytmitys on PK- ja KV-kaudella rytmitetty siten, että kahta kovaa viikkoa seuraa yksi kevyt viikko. Kilpailukaudella rytmitys vaihtelee kilpailujen mukaan.

9.1 Peruskuntokausi

Peruskuntokausi alkaa kesäkuun alusta ja on jaettu kolmeen 6 viikon mittaiseen jaksoon, joista ensimmäinen keskittyy peruskestävyyden ja kestovoiman kehittämiseen. Lisäksi ensimmäisellä jaksolla pidetään yllä ketteryyttä ja tasapainoa sekä liikkuvuutta. Toisella jaksolla, joka alkaa heinäkuun puolessa välissä, peruskestävyyden kehittämistä siirrytään hiljalleen vauhtikestävyyden kehittämiseen. Voimapuolella painotus alkaa siirtyä maksimivoimaan. Ylläpidettäviä ominaisuuksia ovat kesto- ja nopeusvoima sekä liikkuvuus. Elokuun alussa on ensimmäinen neljän päivän mittainen leiri Saksan sisälasketteluhallissa. Leirillä keskitytään vapaalaskuun sekä suksitaituruus-, tekniikka- ja tasapainoharjoitteisiin. Toisen peruskuntokauden viimeisellä viikolla järjestetään ensimmäiset testit. Kolmas peruskuntokausi alkaa elokuun viimeisellä viikolla. Tällöin kehitettävänä osa-alueina ovat maksimivoima ja ketteryys. Perus- ja vauhtikestävyys sekä nopeusvoima ja liikkuvuus säilyvät edelleen ylläpidettyinä ominaisuuksina. Syyskuun ensimmäisellä viikolla on toinen neljän päivän leiri Saksan hallissa. Siellä keskitytään edelleen suksituntuman parantamiseen vapaalaskussa sekä pätkäkeppiradalla.

9.2 Kilpailukauteen valmistava kausi

Ensimmäinen kilpailukauteen valmistava kausi alkaa lokakuun toisella viikolla ja on ai-noastaan neljän viikon mittainen. Jakson kaksi ensimmäistä viikkoa on leiri jäätiköllä. Leirin ensimmäinen viikko keskitytään vapaalaskuun sekä tehdään suksitaituruus-, tek-niikka- ja tasapainoharjoitteita runsaasti. Toisella leiriviikolla pääpaino on suurpujotte-lun ratalaskussa ja lisäksi lasketaan muutama vauhti- ja pujottelutreeni. Kuivatreenit lei-rillä ovat kevyitä, palauttavia ja huoltavia. Ketteryysarjoitteet kuuluvat osana leirin kuivatreeneihin. Leirin jälkeisillä viikoilla huolehditaan riittävästä palautumisesta huol-tavilla treeneillä sekä ylläpidetään maksimivoimaa, peruskestävyyttä, ketteryyttä ja liik-kuvuutta.

Toinen kilpailukauteen valmistava kausi alkaa marraskuun alusta ja kestää 6 viikkoa. Jakson ensimmäisellä ja kolmannella viikolla on neljän päivän vapaalaskuleiri esimer-kiksi Suomulla tai Pyhällä. Jakson aikana, mahdollisesti jo toisella viikolla, myös koti-rinne saadaan auki. Jakson 2 viimeisellä viikolla päästään toivon mukaan laskemaan ra-taa kotirinteessä. Kuivaharjoittelupuolella jakson alussa kehitetään edelleen maksimi-voimaa ja loppupuolella siirrytään nopeusvoiman kehittämiseen. Säilytettävänä ominai-suuksina ohjelmassa ovat peruskestävyys, joka toimii myös huoltavana harjoitteluna, ketteryys ja tasapaino sekä liikkuvuus. Lisäksi tehdään pari kestovoimapunttitreeniä, jolloin tehdään pitkiä kyykkysarjoja herätelläkseen lihaksia kestämaan pitkän kilpailu-suoritukset. Jakson viimeisellä viikolla järjestetään kauden toiset testit.

Taulukossa 9 on esitetty esimerkkiviikkona viikko numero 45 harjoituskaudelta. Viikko ajoittuu toisen kilpailukauteen valmistavan kauden ensimmäiselle viikolle ja ohjelmassa on keskiviikosta sunnuntaihin kestävä leiri Suomulla. Ohjelma sisältää kuivaharjoituk-set, rinneharjoitukset, koulunkäynnin, matkustuksen ja ruokailut. Taulukossa käytetyt lyhenteet TP ja LH tarkoittavat tasapainoharjoitusta ja lihashuoltoa. Rinnetreenit sisäl-tävät vapaalaskua sekä tekniikka- ja tasapainoharjoitteita. Taulukossa 10. esitetään tar-kempi kuvaus harjoitusviikon torstaipäivästä.

TAULUKKO 9. Harjoituskauden esimerkkiviikko.

Klo	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
7:00	Herätys, aamupala	Herätys, aamupala	Herätys, aamupala				
8:00	Koulua	MV	Koulua	Herätys ja aamulenkki 10 min + kevyt venyttely			
9:00		Rakentava välipala		Aamupala	Aamupala	Aamupala	Aamupala

10:00		Koulua		Vapaalaskua	Vapaalaskua	Vapaalaskua	Vapaalaskua
11:00	Lounas	Lounas	Lounas				
12:00	Koulua	Koulua		Lounas	Lounas	Lounas	Lounas
13:00							Matka kotiin
14:00	Lataava välipala	Välipala	Matka Suomulle	Vapaalaskua	Vapaalaskua	Vapaalaskua	
15:00		Koulua	Välipala				
16:00	PK 1h			Välipala	Välipala	Välipala	Välipala
17:00	Palauttava välipala			Ketteryys + TP	PK 30min + LH	LH	
18:00	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	
19:00				Koulua	Koulua	Koulua	Päivällinen
20:00							
21:00	Iltapala	Iltapala		Iltapala	Iltapala	Iltapala	Liikkuvuus
22:00			Iltapala				Iltapala

TAULUKKO 10. Harjoituspäiväesimerkki.

8:00	Herätys ja aamulenkki:	0,5 l vettä
		Hölkkaa ja avaavia hyppelyjä
		Muutama terävä hyppy
		Kevyt venyttely
9:00	Aamupala:	Iso lautasellinen puuroa ja mehukeittoa
		2 viipaletta ruisleipää margariinilla, kinkulla, juustolla ja vihanneksilla
		1 kananmuna
		2 lasia tuoremehua
10:00	Rinnetreeni:	Suurpujottelu vapaalaskua
		Tekniikkaharjoitteita: esim. ilman sauvoja, sauvat ylhäällä, takapuolen alla, vatupassis- sa jne.
		Tasapainoharjoitteita: esim. yhdellä suksella laskua sauvojen kanssa ja sauvoitta.
12:30	Lounas seisovasta pöydästä:	Pastaa ja jauhelihakastiketta
		Tuoretta salaattia, jossa salaatinlehtiä, tomaattia, kurkkua, porkkanaa, paprikaa.
		1 kokojyväämpylä margariinilla
		1 lasi maitoa ja 1 lasi vettä
		Jälkiruokakiisseli
13:00	Päiväunet:	30min
14:00	Rinnetreeni:	Suurpujottelu vapaalaskua
		Tekniikkaharjoitteita: esim. ilman sauvoja, sauvat ylhäällä, takapuolen alla, vatupassis- sa jne.
		Tasapainoharjoitteita: esim. yhdellä suksella laskua sauvojen kanssa ja sauvoitta.
16:15	Välipala:	2 viipaletta vaaleaa leipää margariinilla, kinkulla, juustolla ja vihanneksilla
		1 jogurtti
		Banaani
		Vettä
17:00	Ketteryys ja tasapaino:	Ketteryysratoja, joissa suunnanmuutoksia, hyppyjä, kuperkeikkoja ym.
		Tasapainoilua laudalla, pallolla ym.
		Venyttely
18:00	Päivällinen seisovasta pöy- dästä:	Perunoita ja broilerleikettä
		Höyrystettyjä vihanneksia
		Tuoretta salaattia, jossa salaatinlehtiä, tomaattia, kurkkua, porkkanaa, paprikaa.
		2 viipaletta ruisleipää margariinilla
		1 lasi maitoa ja 1 lasi vettä
		Jälkiruoka
19:00	Läksyjen tekoa	
21:00	Iltapala:	Omena
		Jogurtti + myslä
		Vettä

21:30	Venyttely:	Jalkojen ravistelu ja hyvä venyttely
22:00	Nukkumaanmeno	

9.3 Kilpailukausi

Kilpailukausi on jaettu kahteen osaan sen pituuden takia. Ensimmäinen kilpailukausi alkaa joulukuun puolivälissä ja kestää 8 viikkoa. Jakson aikana on yhteensä 6 suurpujottelu ja 2 pujottelukilpailua (voivat muuttua vielä). Kilpailuviikoilla on pääsääntöisesti 2 lumiharjoitusta ja silloin painotetaan kilpailuissa laskettavaa lajia. Kun viikonloppuna ei ole kilpailuja, rinnetreenejä on kahdet viikolla ja 3-4 viikonloppuna. Kuivatreenejä on 3-5 kpl/viikko riippuen kilpailuista ja kilpailuista palautumisesta. Säilytettäviä ominaisuuksia ovat peruskestävyys (myös huoltava), maksimi- ja nopeusvoima, jotka voidaan yhdistää kontrastivoimaharjoittelulla, sekä kestovoima ja ketteryys. Treenien lukumäärä viikossa vaihtelee kahdeksan ja kymmenen välillä.

Toinen kilpailukausi on 9 viikon mittainen ja alkaa helmikuun toisella viikolla. Jakson aikana on 4 suurpujottelu-, 7 pujottelu-, 1 SG-, 1 syöksy- ja 1 combi-kilpailu. Kuivaharjoittelussa säilytetään edelleen peruskestävyys-, eri voima- ja ketteryysominaisuuksia. Hiihtolomaviikolla, jakson toinen viikkoa, pidetään leiri esim. Suomulla ja silloin viikon treenimäärä nousee hetkellisesti 15:een. Muuten viikot sisältävät yhteensä n. 7-11 harjoitusta.

Taulukossa 11 on esitetty kilpailukauden viikko numero 14, jolloin käydään SG:n, syöksyn ja combin SM-kilpailut Ruotsissa Åressa. Ohjelma sisältää kuivaharjoitukset, lumiharjoitukset, kilpailut ja kilpailuun liittyvät tapahtumat, ruokailut, matkustamisen sekä koulunkäynnin. Taulukossa 12 on esitelty combin SM-kilpailupäivän tarkempi aikataulu ja toiminta. Kilpailujen kolmen jälkeisen vuorokauden toiminta on esitetty taulukossa 13. Siitä käy ilmi palauttavat toimenpiteet, kuten uni, hieronta, ravinto sekä kuiva- ja lumitreeneit ja koulunkäynti.

TAULUKKO 11. Kilpailukauden esimerkkiviikko.

Klo	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
7:00	Herätys, aamupala	Herätys, aamupala	Herätys, AL, AP	Herätys, AL, AP	Herätys, AL, AP	Herätys, AL, AP	Herätys, AL, AP
8:00		Matka Åreen					
9:00	Kontrastivoima		Rataantutustuminen	Rataantutustuminen	Rataantutustuminen	Rataantutustuminen	Rataantutustuminen

10:00	Rakentava välipala		Syöksyn harj.lasku	Syöksyn harj.lasku	Syöksyn kisalasku	Piristävä välipala	Piristävä välipala
11:00	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas	SG-lasku	SG-lasku
12:00					SG-vaparia	Lounas	Lounas
13:00	Matkalle Turkuun		Ketteryys	LH		Pujotteluvapaalaskua	Rataantutustuminen
14:00	Välipala	Välipala	Palauttava välipala	Välipala	Välipala	Palauttava välipala	Piristävä välipala
15:00							Pujottelulasku
16:00		PK 30 min + LH	Välipala	Välipala	Välipala	Välipala	Palauttava välipala
17:00	Välipala						Kotimatalle
18:00		Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	
19:00	Laivamatka	Koulua	Koulua	Koulua			Päivällinen
20:00	Päivällinen				LH	PK 20 min + LH	
21:00	LH	Iltapala	Iltapala	Iltapala	Iltapala	Iltapala	
22:00							Iltapala

TAULUKKO 12. Kilpailupäiväesimerkki.

7:00	Herätys: 0,5 l vettä
7:15	Aamulenkki: Hölkkää ja avaavia hyppelyjä
	Muutama terävä hyppy
	Kevyt venyttely
7:30	Aamupala: Kaurapuuroa ja mehukeittoa
	2 viipaletta ruisleipää margariinilla, kinkulla, juustolla ja vihanneksilla
	Appelsiini
	2 lasia tuoremehua
8:15	Rinteeseen: 2 vapaalaskua
9:00	Rataantutustuminen: SG, 45 min
10:00	Kisan startti, piristävä välipala: Energiapatukka, vettä tai mehua
10:15	Verryttelemään starttiin: Juoksua, kyykkyjä, aktiivisia venytyksiä
	Muutama terävä hyppy
10:45	SG-kisalasku
11:00	Kämpille: Kamat pois päältä, hiilihydraattipitoinen palautusjuoma 2 dl, lepäilyä
11:30	Lounas: Parunamuusia ja kinkkukastiketta
	Tuoresalaatti
	Kokojyväsiä margariinilla
	2 lasia mehua
	Suklaakeksi
12:30	Rinteeseen: 2 pujotteluvapaalaskua
13:00	Rataantutustuminen: Pujottelu, 45 min
13:30	Lämpälasku: 1-2 laskua lyhyellä radalla
14:00	Kisan startti, piristävä välipala: Suklaapatukka
14:15	Verryttelemään starttiin: Juoksua, kyykkyjä, aktiivisia venytyksiä
	Muutama terävä hyppy
14:45	Pujottelun kisalasku
15:00	Kämpille: Hiilihydraatti- ja proteiinipitoinen palautusjuoma 2 dl, autojen pakkaus
16:00	Palkintojenjako
16:15	Matkalle: Ajomatka Tornion kautta Jyväskylään yön yli. Makoilua takapenkillä.
	Matkan aikana vettä
17:00	Matkaeväsvälipala: 1 iso kokojyväsiä margariinilla, kinkulla, juustolla ja vihanneksilla
	Jugurtti + myslä
	Banaani
	Mehua
19:00	Päivällinen: Riisiä kanakastikkeella

		Tuoresalaatti
		1 ruisleipä margariinilla
		1 lasi maitoa ja 1 lasi vettä
22:00	Illtapala:	Omena
		Jugurtti + myslä
		Mehua
4:30	Kotona!	Nukkumaan omaan sänkyyn!

TAULUKKO 13. Kilpailujen jälkeiset kolme vuorokautta.

klo	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko
7:00		Herätys + aamupala	Herätys + aamupala
8:00	Herätys + aamupala	Kouluun	Ketteryys + TP
9:00	Kouluun		
10:00			Kouluun
11:00	Lounas	Lounas	Lounas
12:00			
13:00			
14:00	Välipala	Lataava välipala	Välipala
15:00	Päiväunet	PK 1 h kevyt	
16:00	Välipala	Palauttava välipala	Päivällinen
17:00	Hieronta		
18:00	Päivällinen	Päivällinen	Pujottelutreeni
19:00			
20:00			Palauttava välipala
21:00	Illtapala, nukkumaan	Illtapala	LH
22:00			Illtapala

9.4 Siirtymäkausi

Siirtymäkausi kestää kilpailukauden päättymisestä huhtikuun toisella viikolla toukuu-kuun loppuun. Siirtymäkaudella urheilija voi liikkua omien halujensa mukaan ja ladata akkuja tulevaan kauteen, joka alkaa taas peruskuntokaudella kesäkuun alusta. Jotta totuus harjoittelusta ei kuitenkaan unohtuisi, on harjoitusohjelmassa toukokuussa peruskuntoharjoittelua 2-3 treeniä viikossa.

10 LÄHTEET

- Alpine Masters. <http://www.alpinemasters.fi/> 13.3.2008.
- Andersen, R. & Montgomery, D. 1988. Physiology of Alpine Skiing. *Sports Medicine* 6, 210 – 221.
- Berg, H. & Eiken, O. 1999. Muscle Control in Elite Alpine Skiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31, 1065 – 1067.
- Gurshman, G. 2005b. Modern Alpine Racing Technique. http://www.youcanski.com/en/coaching/modern_technique.htm 9.12.2007.
- Gurshman, G. 2006. Movement of the Inside Leg or Matching the Shins for Effective Arcs. http://youcanski.com/en/coaching/parallel_shins.htm 7.12.2007.
- Heikkinen, K., Kumpuniemi, E., Meriläinen, T., & Uosukainen, M. 2003. Alppihiihto, opetusohjelma. Suomen hiihdonopettajat ry.
- Keränen, T., Vallela, R., & Lindén, P. 2007a. Ground Reaction Force and Centre of Pressure in Alpine Skiing Carved Turn. ICSS 2007.
- Keränen, T., Valleala, R., Talkkari, J., Leskinen, J., & Lindén, P. 2007b. Carved Turn Among High Level Alpine Skiers. Hyväksyttävänä.
- Krueger, A., Edelmann-Nusser, J., Spitzenpfeil, P., Huber, A., Waibel, K-H., & Witte, K. A Measuring Method for the Combined Determination of the Edging Angle and the Ground Reaction Force in Alpine Skiing. ISBS Salzburg 2006.
- Lešnik, B. & Žvan, M. 2007. The Best Slalom Competitors – Kinematic Analysis of Tracks and Velocities. *Kinesiology* 39, 40 – 48.
- Maffioletti, N., Mognoni, P., Impellezzeri, F., Rampinin, E., & Bizzini, M. Evaluation of Anaerobic Performance in Alpine Skiers. International Congress: Mountain & Sport 2005
- May, J. 1987. Two Critical Psychological Components of Ski Racing: Fun and Feelings. *Journal of Sports Sciences* 5, 337 – 343.
- Müller, E., Bacharach, D., Klika, R., Lindinger, S., & Schwameder, H. 2005. Science and Skiing III. Meyer & Meyer Sport, UK.
- Müller, E., Benko, U., Raschner, C., & Schwameder, H. 2000. Specific Fitness Training and Testing in Competitive Sports. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32, 216 – 220.

- Müller, E., Lindinger, S., Stöggl, T., & Fastenbauer, V. 2007. Science and Skiing: Book of Abstracts. Department of Sport Science and Kinesiology, University of Salzburg, Austria.
- Müller, E. & Schwameder, H. 2003. Biomechanical Aspects of New Techniques in Alpine Skiing and Ski-jumping. *Journal of Sport Sciences* 21, 679 – 692.
- Neubeck, T. 2006. Optimala Vägval i Alpin Skidåkning. D-uppsats, Mittuniversitetet i Sverige.
- Neumayr, G., Hoertsnagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G., & Raas, E. 2003. Physical and Physiological Factors Associated with Success in Professional Alpine Skiing. *International Journal of Sports Medicine* 24, 571 – 575.
- Peltonen, O-M. 2003. Mekaniikka. Suomen hiihdonopettajat ry.
- Pietilä, T. 2007. Esitelmä alppivalmentajaseminaarissa Helsingissä keväällä 2007.
- Pozzo, R., Canclini, A., Casasola, S., Ciro, D., Cotelli, C., & Baroni, G. 2005. 3-D Kinematic and Kinetic Analysis of G-slamom at Valbadia World Cup Race in 2002. *International Congress; Mountain and Sport, Rovereto, 2005.*
- Rao, G., Berton, E., Amarantini, D., & Favier, D. 2004. A Biomechanical Analysis of Turning Motion of Elite Alpine Skiers. 9th Annual Congress of the European College of Sport Science 2004.
- Reid, R. & Haugen, P. 2005. The Planning of Training for Highly Qualified Ski Racers: the Philosophies of Expert Coaches. 10th Annual Congress of the European College of Sport Science, Belgrad 2005.
- Servan, A. 2008. Ten questions When Setting Goals. <http://skiracecoach.com/?p=262>
- Suomen Hiihtoliitto. <http://www.hiihtoliitto.fi/alppihiihto/> 12.3.2008.
- Telkkari, J. 2000. Alppi- ja freestylehiihtäjien fyysisten ominaisuuksien muutokset vuoden seurannan aikana. Pro-gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos.
- Tomazin, K., Dolenc, A., & Strojnik, V. 2008. High-Frequency Fatigue After Alpine Slalom Skiing. *European Journal of Applied physiology*. Hyväksytty tammikuussa 2008. <http://www.springerlink.com/content/k236311334675hn8/fulltext.pdf> 12.3.2008.
- Veicsteinas, A., Ferretti, G., Margonato, V., Rosa, G., & Tagliabue, D. 1984. Energy Cost of and Energy Sources for Alpine Skiing in Top Athletes. *Journal Applied Physiology* 56, 1187 – 1190. <http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/56/5/1187> 15.3.2008.

Vogt, M., Jordan, K., & Hoppeler, H. 2005. Physiology of Alpine Skiing: Implications for the Training of Elite Skiers. International Congress; Mountain and Sport, Rovereto, 2005.