

**TANSSIURHEILUN HARJOITTELMUOTOJEN JA  
KILPAILUNOMAISEN SUORITUKSEN KUORMITTAVUUS  
SEKÄ TANSSIURHEILIJOIDEN FYYSISIÄ OMINAISUUKSIA**

**Sari Palenius**

Pro Gradu - tutkielma

Liikuntafysiologia

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työn ohjaaja: Heikki Kainulainen

Kevät 2008

## TIIVISTELMÄ

Palenius, Sari 2008. Tanssiurheilun harjoittelumuotojen ja kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuus sekä tanssiurheilijoiden fyysisiä ominaisuuksia. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän Yliopisto. Pro Gradu- tutkielma. 84s.

Tutkimus sisälsi tanssiurheilijoiden maajoukkueharjoittelun ja simuloidun kilpailutilanteen fysiologisen kuormituksen tutkimista ja lisäksi perustestejä tanssiurheilijoiden fyysisistä ominaisuuksista. Koehenkilöinä käytettiin osittain tanssiurheiluliiton valitseamia nuoria lupaavia tanssijoita eli tehotiimin neljää paria (n=8, 16–17v.) ja osittain satunnaisesti muita pareja Suomen maajoukkueesta. Tutkimuksen tavoitteena oli saada urheilulajin fyysisiä vaatimuksia tunnetummaksi ja tuottaa uutta tietoa tulevaisuuden harjoitteluun, testaukseen ja tutkimukseen. Tutkittava aihealue on kansainvälisestäkin uusi ja tutkimus tehtiin yhteistyössä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen ja Suomen Tanssiurheiluliiton kanssa.

Tanssijoiden kertaluonteisesti mitattaviin fyysisiin ominaisuuksiin kuuluivat: maksimaalinen hapenottokyky, painoindeksi, rasvaprosentti, ponnistusvoima, tasapaino, isometriset keskivartalovoimat ja anaerobinen teho. Kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuutta tutkittiin hengityskaasumittausten sekä syke- ja laktaattimittausten avulla tehotiimin pareilta vuonna 2004 ja toistaen kahdelta parilta vuonna 2005. Tutkimusmenetelminä harjoittelun tutkimisessa käytettiin satunnaistettuja syke- ja laktaattimittauksia maajoukkueen kesäleirin 2005 ajalta kaikista harjoittelumuodoista: yksityistunneista, ryhmätunneista ja vapaaharjoituksista.

Tanssijoiden hapenottokyky oli keskimääräistä hieman parempaa, mutta anaerobinen teho ja ponnistusvoima olivat alle ikäluokan keskiarvon. Tanssijat olivat kehonkoostumukseltaan hoikkia ja heillä oli hyvät vartalonohentajat, mutta vartalonkoukistajien voima ja suhde edelliseen olivat huonot. Kilpailunomainen tanssisuoritus oli kuormitukseltaan nouseva ja keskiarvoisesti alueella 76–86 % maksimaalisesta hapenottokyvystä. Leiriharjoittelu painottui määrällisesti yksityis- ja ryhmätunteihin, joista ei fysiologista harjoitusvastetta kestävyuden parantamiseksi

kertynyt, toisin kuten vapaaharjoituksissa. Johtopäätöksenä näyttää siltä, että kyseiset harjoittelumuodot eivät tällaisenaan suoritettuna ole kuormitukseltaan riittäviä lajin kilpailunomaisen suorituksen vaatimuksiin nähden. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää harjoittelun suunnitteluun sekä kokonaisvaltaista lajiansalyysiä koostettaessa.

Avainsanat: kilpailunomainen suoritus, kuormittavuus, lajiharjoittelu, laktaatti, maksimaalinen hapenkulutus, syke, tanssiurheilu

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	6
2 TANSSIURHEILUN HISTORIA JA SÄÄNNÖT.....	7
2.1 Yleistä tanssiurheilusta.....	7
2.2 Tanssiurheilun kilpailullisuuden historiaa.....	8
2.3 Tanssiurheiluun kuuluvat tanssilajit.....	9
2.4 Säännöt ja arvostelu .....	11
3 TANSSIURHEILUSSA VAADITTAVAT OMINAISUUDET.....	15
3.1 Taito ja liikehallintakyvyt.....	15
3.2 Ilmaisuu.....	16
3.3 Fyysiset edellytykset .....	18
3.3.1 Kestävyys.....	18
3.3.2 Voima .....	20
3.3.3 Nopeus .....	20
3.3.4 Liikkuvuus .....	21
3.3.5 Tasapaino .....	21
3.3.6 Lajiluokittelu tanssiurheilulle .....	22
3.3.7 Tanssiharjoittelu ja kilpailuun valmistautuminen .....	22
4 TANSSIURHEILUSSA TÄRKEIMPIEN FYYSSISTEN OMINAISUUKSIEN MITTAAMINEN.....	25
4.1 Sykkeen ja hapenkulutuksen mittaaminen .....	25
4.2 Laktaatin mittaaminen.....	27
4.3 Voiman, nopeuden, liikkuvuuden, tasapainon, ja kehon koostumuksen mittaaminen.....	28
5 TUTKIMUSTIETOA ESTEETTISTEN LAJIEN KUORMITTAVUUDESTA.....	31
5.1 Tanssiurheilu.....	31
5.2 Jäätanssi.....	36
5.3 Muut tanssin lajit.....	37
5.4 Kuormitustason määrittäminen videon avulla lajiantalyysiä varten .....	40

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	41
6.1 Tutkimuksen luonne, tarkoitus ja koehenkilöt.....	41
6.2 Tutkimusongelmat ja hypoteesit .....	41
7 TUTKIMUSMENETELMÄT .....	43
7.1 Fyysisen suorituskyvyn testit.....	43
7.2 Simuloidun kilpailutilanteen hapenkulutus, syke ja laktaatti .....	44
7.3 Maajoukkueen leirin harjoittelumuotojen syke ja laktaatti .....	44
7.4 Tulosten tilastollinen analysointi .....	44
8 TULOKSET .....	46
8.1 Tanssijoiden fyysiset ominaisuudet .....	46
8.2 Simuloidun kilpailutilanteen vaatimukset .....	49
8.3 Lajiharjoittelu: maajoukkueen kesäleirin tulokset .....	55
8.3.1 Syke yksityistunneilla.....	56
8.3.2 Syke ryhmätunneilla .....	59
8.3.3 Syke vapaaharjoituksissa .....	62
8.3.4 Syke-erojen merkitsevyys eri harjoittelumuodoissa.....	64
8.3.5 Laktaattiarvot leirillä .....	65
9 POHDINTA.....	67
9.1 Tanssiurheilijoiden fyysiset ominaisuudet .....	68
9.2 Lajiharjoittelun ja kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuus.....	71
9.3 Tutkimusmenetelmien ja tutkimuksen etenemisen arviointi .....	78
9.4 Ajatuksia harjoittelun suunnittelusta ja testauksesta.....	78
9.5 Jatkotutkimuksen mahdollisia kohteita .....	80
10 LÄHTEET .....	81
11 LIITTEET.....	83

# 1 JOHDANTO

Tanssiurheilussa elimistön energiantuotto- ja kuljetussysteemien sekä lihaksiston ominaisuuksien pitää olla hyvässä kunnossa, jotta tanssille tyypillisiä liikkeitä ja liikesarjoja pystytään esteettisesti ja tehokkaasti suorittamaan. Kyseinen taitolajisuoritus vaatii tanssiparin fyysikalta sekä aerobista että anaerobista suorituskykyä hyvän liikkuvuuden, ponnistusvoiman ja tasapainon lisäksi. Tanssiurheilu on tuomareiden arvosteluun perustuva kilpailulaji, jossa suoritukseen vaaditaan miehen ja naisen tasavahvaa ja taloudellista parityöskentelyä esteettisen, vauhdikkaan ja hallitun tuloksen saavuttamiseksi. Tanssikilpailuissa suoritus koostuu useasta erilaisesta tanssista, joita tanssitaan moneen kertaan karsintojen takia ja kilpailupäivät saattavat venyä jopa 12 tunnin pituisiksi. Fyysinen suorituskyky pitää pystyä ylläpitämään joka tanssissa koko kilpailupäivän ajan, jotta esteettisyys ja ilmaisullisuus eivät kärsi. Tanssijoiden keskuudessa tarvitaan kehittävää valmentajien ja valmennettavien välistä keskustelua liittyen mm. suunnitelmallisempaan harjoitteluun, kilpailuun valmistautumiseen ja ylipäättään lajin vaatimuksiin, johon tämä tutkimus pyrkii toimimaan kimmokkeena.

Tanssiurheilun fyysisistä vaatimuksista on julkaistu hyvin vähän tutkimuksia ja kirjallisuutta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tanssiurheilun kuormittavuutta simuloitussa, kilpailunomaisessa tilanteessa ja selvittää maajoukkueen kesäleirin harjoittelumääriä ja -tapoja. Samalla selvitetään tanssijoiden fyysisiä ominaisuuksia mm. ponnistusvoiman, vartalovoimien ja maksimaalisen hapenottokyvyn osilta. Tutkimus tehdään yhteistyössä Suomen Tanssiurheiluliiton ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen kanssa. Pohdinnassa käsitellään mm. tanssiurheilun fyysisten osa-alueiden mittaamisen problematiikkaa sekä avataan lisätutkimuksen ja testijärjestelmän kehittämisen tärkeyttä. Tavoitteena on luoda kuvaileva katsaus tanssiurheilusta ja tanssiurheilijoista tarkemman lajianalyysin pohjalle. Kuten Ruud Vermey (1994, 14) toteaa: ”I strongly believe that Ballroom dancing, once it is taken more seriously, can be improved from inside and that this is the way to make it more recognized from outside.”

## 2 TANSSIURHEILUN HISTORIA JA SÄÄNNÖT

### 2.1 Yleistä tanssiurheilusta

Tanssi on luonnollista liikettä, joka voi toimia esim. viihteenä, kehon harjoitteena, tai vaikkapa terapiana. Sen taustalla voi olla musiikkia, ja usein lisänä on valaistus- ja puvustuselementtejä. Paritanssille ominaista on miehen ja naisen välisen suhteen kuvaaminen ja heidän työskentelynsä parina esteettisen tuloksen saavuttamiseksi. Perinteisesti paritanssissa miehen suurin tehtävä on viedä, ja naisen seurata miestä. (Ellfeldt & Morton 1974, 5, 19.)

Tanssiurheilussa on 100 % sukupuolten tasa-arvo, jossa miehet ja naiset kilpailevat toisiaan vastaan samalla ajan hetkellä samassa tilassa. Samalla se on hyvin kiehtova laji, koska se yhdistää liikkeen, musiikin ja tunteet. (www.idsf.com, 2004.)

Tanssiurheilua voidaan tarkastella erilaisista näkökohdista. (Vermey 1994, 21–27.)

1. Kilpailullinen tanssi on urheilua, jossa pyritään selvittämään, kuka on paras tanssija.
2. Tanssi voidaan ajatella kokonaisvaltaiseksi elegantin ja taiteellisen liikkeen tuottamiseksi, kuten perinteiseen tanssiajatteluun kuuluu (mm. baletti, moderni tanssi).
3. Tanssin näkökohdaksi voidaan ottaa myös sen esittävä luonne, show, jossa katsojaan vaikutetaan omia kykyjä maksimoiden upeissa ulkoisissa puitteissa.

Koko lajin luonteen ja ominaisuuksien avaaminen ja tulkinta on siis todella vaativa tehtävä jo pelkästään näiden erilaisten näkökohtien ansiosta. Pääideat näiden kolmen näkökohdan pyrkimyksissä eroavat hurjasti: urheilussa voitetaan, taiteessa luodaan ja show'ssa esiinnyään. (Vermey 1994, 23.)

Tanssissa vaadittavien elementtien läpikäyminen helpottaa kuitenkin niiden ymmärtämistä ja vahvistaa edelleen sitä perusasiaa, että mikään erillinen komponentti ei muodosta koko tanssisuoritusta, vaan kaikki komponentit ovat riippuvaisia toisistaan.

Niiden riippuvuussuhde valaisee jatkuvasti prosessia ja lopputuotetta, tanssimista ja tanssia. Jokaista tanssia koreografioidessa ja työstettäessä valitaan monista vaihtoehtoista vain tietyt, halutut elementit. Se tuo kilpailijoiden välisiin suorituksiin tyyllisiä eroja, vaikka sama musiikki soi taustalla. Lopputuloksessa tärkeää on täydellinen tanssisuorituksen hallinta kaikkine elementteineen. Lopullisessa ilmaisussa näkyy vahvasti tanssijan oma ymmärrys koreografioiden tarinallisista merkityksistä. (Vermeij 1994, 49–51; 76.)

## **2.2 Tanssiurheilun kilpailullisuuden historiaa**

Tanssiurheilulla voidaan tarkoittaa tanssin harrastamista joko kunto- tai kilpaurheiluna. Tanssi on yksi vanhimmista liikuntamuodoista. Urheilumuotona sen juuret ovat viime vuosisadalla järjestetyissä tanssikilpailuissa. Vakiotanssit kehittyivät nykyiseen muotoonsa 1930-luvulla ja latinalaistanssit levisivät Eurooppaan parikymmentä vuotta myöhemmin. Tanssiurheilun juuret ovat Englannissa, tosin sanaa ”tanssiurheilu” ryhdyttiin käyttämään Saksassa. Nämä kaksi maata ovat tälläkin hetkellä lajin mahtimaita. MM-kilpailuja on järjestetty vuodesta 1909. Suomeen laji kotiutui 1970-luvun alkupuolella. Suomen tanssiurheiluliitto on perustettu 1972. Kilpaurheiluna tanssi on vakiinnuttanut lopullisesti paikkansa aivan viime vuosina, vaikka MM-kisoja on järjestettykin aina vuosisatamme alkupuolelta lähtien. Tanssiurheilu liikuttaa kilpatasolla ympäri maapalloa 300 000:a tanssiparia. ([www.kauhajoki.fi/casino](http://www.kauhajoki.fi/casino), 2004.)

Kilpailullisuus näkyy jatkuvasti myös harjoittelussa. Kilpakumppanit saattavat harjoitella keskenään samoilla ryhmätunneilla ja olla valmentajien yksityistunneilla samanaikaisesti samassa salissa. Harjoituksiin tullaan yleensä hieman ulkoasullisesti tyylieltyinä, jotta kilpailun asetelma, omaan tyyliin viimeistellyt puvut, hiukset ja meikit, ovat näkyvissä koko ajan kilpakumppaneille ja oma tunnelma on helpommin saavutettavissa. Kilpailullinen henki päämääränä on arvokas, mutta kääntyy nopeasti itseänsä vastaan, jos se on ainoa päämäärä. Tämä tarkoittaa sitä, että tanssi ja tanssillisuus eivät voi syntyä pelkästä kilpailutarkoituksesta ja ainoa tavoite tanssin paremmuudelle ei saisi olla voitto, vaan nauttiminen tanssista myös kilpailutilanteessa.



Tämä näkyy kilpailutilanteessa vapautuneena suorituksena. (Vermeij 1994, 17–19; 28–29.)

### 2.3 Tanssiurheiluun kuuluvat tanssilajit

Tanssiurheilussa voidaan kilpailla vakiotansseissa, latinalaistansseissa, 10-tanssissa ja rock 'n rollissa (jota tässä tutkimuksessa ei käsitellä lainkaan). Kilpatanssi on yleisnimi, jolla tarkoitetaan vakio- ja latinalaistanssien kilpailutoiminnan harrastamista. Vakiotansseihin kuuluu hidas valssi, tango, wieninvalssi, foxtrot ja quickstep. Latinalaistansseihin kuuluu samba, cha-cha, rumba, paso doble ja jive. 10 - tanssissa tanssitaan kaikki viisi vakiotanssia ja viisi latinalaistanssia. (www.idsf.net, 2004.)

#### Vakiotanssit (Kuva 1.):

*Hidasta valssia*, eli englantilaista valssia tanssitaan vakiotansseissa yleensä ensimmäisenä. Hitaan valssin tyylin kuuluu pehmeät, luistavat luonnollisen kävelyn askeleet. Valssi on kolmijakoinen tahtilajiltaan ja ensimmäinen isku on painotettu. Musiikin nopeus on 30 tahtia minuutissa. *Tango*, vakiotanssien toinen tanssi, on alun perin kotoisin Afrikasta, josta se kulkeutui orjien mukana Keski- ja Etelä-Amerikkaan ja kehittyi kilpatanssin muotoon lopullisesti Euroopassa 1900-luvulla. Sen tahtilaji on 2/4 ja siinäkin 1. isku on painotettu. Tangon nopeus on 33 tahtia minuutissa. *Wieninvalssi*, vakiotanssien kolmas tanssi, on saanut alkuperänsä itävaltalaisesta kansantanssista. Wieninvalssi on ainoa tanssiurheilun tanssi, jota tanssitaan kansainvälisestikin rajoitetuin kuvioin, jotka määrättiin vuonna 1951. Kyseessä on jälleen kolmijakoinen rytmi. Askeleissa painotetaan tahdin ensimmäistä iskua ja nopeus on 60 tahtia minuutissa. *Foxtrot*, toiselta nimeltään hidas foxtrot, on vakioiden neljäs tanssi. Sen kehitys alkaa 1800-luvulta. Foxtrottia tanssittiin aluksi nopeatempoisena, mutta vuonna 1927 se oli jo nykyisenkaltaista, nopeudeltaan 30 tahtia minuutissa. Siinä on neljä iskua tahdissa, joista 1. ja 3. isku ovat painotettuja. Kilpatanssin 5. tanssi, *quickstep*, kehittyi 1900-luvun alkupuolella charlestonin ja nopean foxtrotin pohjalta. Rajut potkut jäivät pois ja soolosuoritus muuttui paritanssiksi. Tahtilajina on 4/4 ja painotetut iskut ovat 1. ja 3. Nopeus on quickstepissä määrätty 50 tahtiin minuutissa. (Korhonen 1994, 20–21; 62–63.)



KUVA 1. Vakio SM voittajat 2006: Kristjan Kuusk ja Anri Kokkonen (www.tanssiurheilu.fi, 2004.)

### Latinalaisamerikkalaiset tanssit (Kuva 2.):

*Samba*, latinalaistanssien ensimmäinen tanssi, on brasilialaista alkuperää. Sen nopeus on 50 tahtia minuutissa ja tahtilaji on 2/4 ja 2. isku on voimakkaasti painotettu. *Cha-Cha*, järjestyksessä toinen tanssi, on rytmiltään uusin kaikista kymmenestä tanssista. Cha-Chan perusrytmi sisältää 5 liikettä yhtä tahtia kohti. Itse liikkeet kehitettiin Jivestä ja rytmin painotus periytyi kuubalaisilta. Siinä nopeus on 30 tahtia minuutissa ja tahtilaji 4/4. *Rumban*, kolmannen latinalaistanssin juuret ovat Kuubassa ja sitä tiedetään soitetun jo 1600-luvulla. Rumba tuli Euroopassa tunnetuksi 1920-luvulla. Nopeudeltaan se on 27 tahtia minuutissa ja tahtilajiltaan 4/4, josta 4. isku on painotettu. *Paso doble* on vanha espanjalainen marssityylinen härkätaistelutanssi. Se on järjestyksessä neljäs latinalaistanssi. Paso doblen tahtilaji on 2/4, josta 1. isku on painotettu ja nopeus on 62 tahtia minuutissa. Latinalaistanssien viimeinen tanssi, *jive* on kehitetty jitterburgista 1930-luvun loppupuolella. Kansainvälisiin arvokilpailuihin jive otettiin viidenneksi tanssiksi vasta 1976. Sen nopeus on 44 tahtia minuutissa ja tahtilaji 4/4, joista 2. ja 4. isku ovat painotettuja. (Korhonen 1994, 21–22; 63–64.)

Tanssien autenttisuudesta voidaan olla montaa mieltä. Pelkästä tanssin luonteen ilmentämisestä ollaan menty kilpatanssilattialla liikkuvampaan, enemmän ulospäin olevaan tanssi-ilmaisuun, jossa mm. tanssiasennot ja jalkojen ja käsien liikkeet ovat muokkautuneet pois päin alkuperäisistä, erityisesti latinalaisamerikkalaisissa tansseissa. Tällöin puhutaankin, että kilpatanssin tanssit tanssitaan ns. kansainväliseen tyyliin, joka on saanut alkunsa Englannista. Autenttisuus ilmenee nykyään kilpatanssissa

enemmänkin syy-yhteyksien ymmärtämisenä ja ilmentämisenä eri tanssiliikkeissä, kuin alkuperäisen tanssin liikkeissä tai tanssiasennoissa. (Vermeij 1994, 32–34.)



KUVA 2. Latin SM voittajat 2006: Mikko Kaasalainen ja Adrienn Fitori (www.tanssiurheilu.fi, 2004.)

## 2.4 Säännöt ja arvostelu

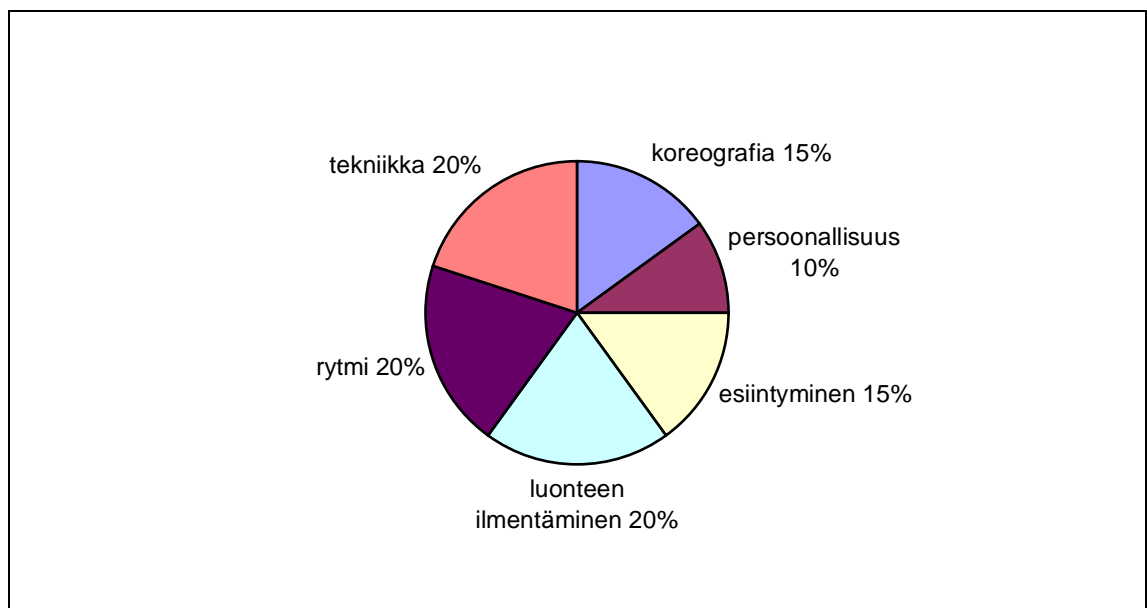
*Luokat ja kuviot.* Kilpailuluokat jaetaan ikäluokkiin seuraavasti: Lapsi I (alle 10v.), Lapsi II (10–11v.), Juniori I (12–13v.), Juniori II (14–15v.), Nuoriso (16–18v.), Yleinen (19–34v.), Seniori (yli 35v.). Ikäluokkien lisäksi kilpailuluokat jaetaan myös taitoluokkiin F:stä (aloittelijat, joilla ei ole vielä kilpailulupaa) A:han (korkein amatöörien taitoluokka). E–F -luokissa käytetään rajoitettuja kuvioita ja kilpaillaan vain 6–8 tanssissa. C–A - luokissa kuviot ovat jo vapaat kaikille ja niissä kilpaillaan kaikissa kymmenessä tanssissa. Alkuperäin luokkiin on säädetty tietyt, rajoitetut kuviot, jotka koostuvat aluksi perusaskelista. Yksi tanssikuviokoostuu yhdestä tai useammasta askeleesta, jotka suoritetaan ennalta määrättyssä järjestyksessä. Kuviot ovat kansainvälisesti määriteltyjä ja ne selitetään yksityiskohtaisesti eri tanssiurheiluoppaissa. Erilaisista kuvioyhdistelmistä rakennetaan jokaiselle parille oma koreografia. Rajoitettujen kuvioiden käyttäminen aluksi helpottaa myös tuomareiden työskentelyä heidän vertaillessaan pareja keskenään. Kilpailuissa jury valvoo rajoitettujen kuvioiden noudattamista luokittain. (Korhonen 1994, 78.)

*Arvostelusysteemi.* Tanssiurheilun arvostelu on vertailevaa, eli lattialla samaan aikaan olevia pareja vertaillaan toisiinsa. Siksi parien määrä on ennalta määrätty. Loppukilpailuun eli finaaliin otetaan maksimissaan 7 paria (tasapisteiden ilmetessä), normaalisti kuitenkin vain 6 paria ja jos kilpailuissa on tätä enemmän pareja, järjestetään karsintakierroksia. Joka kierroksella voidaan karsia enintään puolet pareista pois. Kullakin kierroksella parit voidaan jakaa useampaan erään, mutta yhdessä erässä saa kuitenkin maksimissaan olla 12 paria. Alkukilpailussa on suljettu arvostelu, jossa tuomarit merkkäavat rastilla jatkoon pääsevät parit ja yhteenlaskettujen rastien määrän perusteella eniten rasteja saaneet pääsevät jatkoon joko seuraavalle kierrokselle, semifinaaliin tai finaaliin. Finaalissa arvostelu on avointa yleensä vain yleisessä luokassa SM-kilpailuissa. Se tarkoittaa, että kun tanssijat ovat tanssineet kaikki 5 vakio- tai latinalaistanssia, tuomarit näyttävät jokainen antamansa sijalukupisteet tanssi ja pari kerrallaan. Sijalukupisteistä tuloksen laskeminen tehdään tuomariston enemmistön mielipiteiden mukaan. Esim. viiden tuomarin arvostellessa enemmistö eli majoriteetti on kolme ja jos vaikka kolme tuomaria ovat kaikki sitä mieltä, että pari x kuuluisi 3.sijalle ja kaksi muuta tuomaria sitä mieltä, että pari x kuuluisi 6.sijalle, niin näiden kolmen tuomarin majoriteetti antaa tuloksen ja pari on kolmas. Systeemin perusteella pienimmän yhteissijaluvun saanut pari on voittaja. Tuomarit eivät tiedä toistensa antamia sijoituslukupisteitä, eivätkä saa keskustella kilpailupäivän aikana parien suorituksista toistensa kanssa. Tuomari ei ole velvollinen perustelemaan antamiaan sijoituksia. Kilpailuissa on aina oltava vähintään viisi tuomaria ja aina pariton määrä. (Korhonen 1994, 90–98.)

*Arvosteluperiaatteet.* Tuomarit seuraavat tansseista tahdin ja perusrhythmin noudattamista, liikeratoja, vartalolinjoja, jalkatekniikkaa ja taiteellista vaikutelmaa (Korhonen 1994, 92). Koreografiaa tulkitaan kilpailutilanteessa samaan aikaan kilpalattialla muiden parien kanssa ja sitä tulee soveltaa miehen viennin avulla hyödyntäen mahdollisimman hyvin koko tanssialuetta ja väistämällä muita pareja yhteentörmäyksiä estämiseksi (www.idsfn.net). Tanssiliikkeiden tulee soveltua kuvaamaan juuri kullekin tanssille tyypillistä liikuntaa (www.idsfn.net). Esimerkki arvostelun painotuksesta voisi olla tekniset piirteet 60 % (sisältäen jaon tekniikka 20 %, rytmi 20 %, luonteen ilmentäminen 20 %) ja taiteellinen vaikutelma 40 % (sisältäen jaon koreografia 15 %, persoonallisuus 10 %, esiintyminen 15 %) (Kuva 3.) (Korhonen 1994, 92). Jokainen tuomari arvioi kuitenkin itse määrittämällään painotuksella näitä osa-alueita, riippuen

myös ikä- ja taitoluokasta, vain yleiset linjat ja arvosteluperiaatteet on määritelty tanssikirjallisuudessa (Korhonen 1994, 90). Saksan tanssiurheiluliiton julkaisun (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 106) mukaan arvostelu voidaan jakaa neljään osa-alueeseen:

- A. Musiikki (tahti, rytmi, musikaalisuus)
- B. Tasapaino (dynaaminen, staattinen, miehen vienti - naisen seuraaminen)
- C. Liikkuminen (tilan/lattian käyttö, liikkeen kulku)
- D. Luonne (eri tanssien luonteen ilmentäminen, suorituksen tulkinta).



KUVA 3. Ympyrädiagrammi tanssiurheilun arvosteluperiaatteista (mukaeltu Korhonen 1994, 92.)

*Arvostelulajin problematiikkaa.* Kilpailuissa arvostelun ongelmana on kuitenkin sen subjektiivisuuden/objektiivisuuden häilyvä raja johtuen siitä, että tanssiparien valmentajat, opettajat, koreografit toimivat yleensä myös tuomareina kilpailuissa. Sama asia saattaa häiritä myös aitoa oppimistilannetta harjoituksissa, koska taustalla saattaa olla halu vaikuttaa tai miellyttää. Toinen ongelma on kilpailusuorituksen lyhydessä, kun se tehdään vielä monen parin kanssa samanaikaisesti. Yhtä paria kohden tuomarille jää n. 10 sekuntia, jolloin kysymykseksi jää, perustuuko lopullinen arvostelu todellakin vain tälle nähdylle kymmenelle sekunnille, vai vaikuttavatko siihen mm. aikaisemmat suoritukset kilpailuissa, parin koreografian vaikeusasteen tunteminen etukäteen tai henkilökohtaiset suhteet paria kohtaan, jotka voivat joko parantaa tai heikentää tämän

kymmenen sekunnin arvostelun tulosta jne. Näitä tanssiurheilun ”poliittisia” ongelmia ei saada millään kokonaan poistettua ennen kuin tuomareina toimivat muut kuin valmentajat. (Vermey 1994, 18–19.)

## **3 TANSSIURHEILUSSA VAADITTAVAT OMINAISUUDET**

### **3.1 Taito ja liikehallintakyvyt**

Mero ym. (2004, 242–245) koostaa ja jäsentee taidon seuraavasti:

1. Kyky (liikehallinta)
2. Taito (perustaito + lajitaito)
3. Taitavuus (soveltaminen, sensomotorinen koordinaatiokyky)

Samassa kaavassa edetään tanssitaidon opettelussa. Ensin tulee kognitiivinen oppimisen vaihe. Sitten toistojen kautta taidosta tulee rutiini ja lopulta suoritusta voidaan jopa autonomisesti hioa ja muokata ajattelematta lainkaan alkuperäistä taitovaatimusta. Aluksi taidon opettelu on siis hyvin opettajajohtoista, kun taas taidon hallinta ja taituruus ovat itsenäinen ominaisuus. Liikkeen opetteluvaiheessa kuuleminen ja näkeminen eivät riitä, vaan henkilökohtainen fyysinen harjoittaminen on keskeisintä, jotta oma vartalo sisäistää sen. Liikkeen kehittyessä automaatioksi pitää kuitenkin varoa, ettei tanssisuoritus menetä tuoreuttaan ja kehity mekaaniseksi toistoksi, ilmaisultaan aina samaksi. (Vermeij 1994, 65–73.)

Ajattelun voimaa taidon oppimisessa ei voi kyllin korostaa. Jos pelkästään ajatus suoritettavasta liikkeestä muuttuu, käyttää automaattisesti uusia hermolihasyhteyksiä ja lopputulos näyttää lihasten toiminnan muuttumisen takia erilaiselta. Näistä pienistä, hiottavista eroista onkin kiinni tämän taitolajin hallinta. (Vermeij 1994, 65–73.)

Kilpailuaika, jokaisessa tanssissa noin 90 sekuntia, on niin lyhyt, että kilpailijat yrittävät siinä näyttää kaiken osaamisensa ja taitotempun. Dynamiikaltaan suuria apuja käytetään runsaasti, esim. voimakkaat, äkkinäiset liikkeet, tilassa liikkumisen nopeat muutokset ja lisääntyvä jännite tanssiparin välillä. Tanssijoiden tulee tilassa liikkuessaan muistaa myös itsensä ja kilpailunumeronsa (miehen selässä) näkyvyys kaikille tuomareille ja yleisölle eli hallita myös muiden parien liikkeisiin sopeutuminen ja siten järkevä sijoittuminen tanssialueella, mikä vaatii suurta hahmotus- ja muuntelukykä. Lajitaidon yksi keskeinen tekijä on tekniikka. Tanssija voi suorittaa lajitekniikkaa todella hyvin,

mutta kylmästi ilman esiintymistä ja tunnetta, jolloin hyvänkin tekniikan merkitys katsojalle pienenee olemattomiin. Ikään kuin sama musiikkikappale voi kuulostaa joko sorminäppäryyden harjoitukselta tai valmiilta musiikkiesitykseltä. (Vermeij 1994, 41–45.)

Tanssitaitea voidaan lähestyä kolmesta eri näkökulmasta. Urheilun näkökulmasta taito liittyy strategiaan, jolla tuotetaan ennalta harjoiteltu liike. Taiteessa taitoelementti sisältyy teokseen. Show näkökulma on lähellä urheilunäkökulmaa - siinä tuotetaan fyysisiä, harjoiteltuja temppuja. (Vermeij 1994, 27.)

Tanssissa tärkeimmiksi liikehallintakyvyiksi nousevat tasapainokyky, nopeuserottelukyky, rytmikyky ja yhdistelykyky. Muuntelukyky ja tilan hallinnan kyky ovat ehkäpä tärkeämpiä miehille, jotka ohjaavat tanssin suunnan, antavat tilan ja reagoivat jatkuvasti ympäristöön sekä ohjaavat mahdolliset väistöliikkeet. Naiselle erittäin tärkeää on reagoimiskyky miehen liikkeisiin soveltuvaksi. Liikeanalyysissä voitaisiin käydä läpi tarkemmin eri liikehallintatekijöiden merkitystä eri liikkeissä ja liikesuvuissa. (Vermeij 1994, 65–71; Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 241–243, Lindström & Murtamo-Järvinen 1994.)

### **3.2 Ilmaisua**

Ilmaisua voidaan lähestyä myös kolmesta eri tanssiurheilun näkökulmasta. Ensimmäinen urheilunäkökulma on hyvin yksityinen. Siinä ilmaisu on vain itselle. Taidenäkökulma ruumiillistaa esteettisen ilmaisun tanssin muodossa. Shownäkökulmassa ilmaisu on enemmän vaikuttavaa kuin ilmaisevaa, mikä näkyy mm. kasvojen ja vartalon eleissä. Joka tapauksessa pyrkimyksenä on, että tanssin tekniikkaa ei erottaisi ilmaisusta, ja jos näin tapahtuu, ilmaisu on teennäistä. Tanssin sisältö luo sille ulkoasun, jota vahvistavat esim. puvut, meikki, eleet ja ilmeet. (Vermeij 1994, 25–27.)

Paritanssin alkuperä on sosiaalisessa kontekstissa tapahtuva rentous miehelle ja naiselle ominaisten liikkeiden välillä. Kilpatanssin lajitekniikka luo oikein tehtynä mahdollisuuksia dynamiikan muutoksiin ja vapaaseen ilmaisuun miehen ja naisen



välillä. Ilmaisulliset elementit liitetään koreografiaan. Niihin liittyy usein eleitä, jotka kertovat tanssin luonteesta, esim. paso doblen härkätaistelu asetelmaa kuvastavat ilmeet ja eleet tai rumban naisen ja miehen välinen viekoittelu ja rakastuminen. Näitä kuitenkin vain esitetään näyttämöllisin keinoin kuten teatterissa tai oopperassa, eikä suoranaisesti koeta. Kaikki ilmaisullinen liike on aina tulkinnanvaraista ja ”katsojan silmissä”, mutta on erittäin tärkeässä osassa kokonaisuuden luomisessa. Tanssijan omaa valintaa on sitten se, kuinka paljon hänen oma luonteensa sävyttää koreografiaa kullekin tanssille ominaisten eleiden lomassa. (Vermeij 1994, 58–63; 76–78.)

Vakiotansseissa tulee tanssista riippuen tietyt elementit esiin: tangossa tulisuus, valssissa ja foxtrotissa luistavuus ja eteerisyys ja quickstepissä leikittelevyys (Korhonen 1994, 20–21). Keskivartalon vauhdikas liikkuminen (erilaiset vartalon täristykset ja lantion liikkeet) sekä naisilla että miehillä on tyypillistä ilmentämään latinalaistanssien vauhdikasta tunnelmaa (Vermeij 1994, 58–59). Miehillä ja naisilla on lisäksi omat sukupuoleen liittyvät peruselementit (kuva 4.), jotka ovat yleensä ilmaisusta selkeästi tulkittavissa (Vermeij 1994, 98–99). Näitä ovat mm. (Vermeij 1994, 98–99.):

1. Vartalon asennon erot: miehillä jalat etäällä toisistaan, naisilla reidet ja nilkat yhdessä, lantion asennossa ero miesten ja naisten välillä.
2. Dynamiikan erot: miehet aloittavat liikkeen, naiset reagoivat miehen liikkeisiin, miehillä liike suoraviivaisempaa kuin naisilla.
3. Tilan käytön erot: miehet käyttävät suurempaa tilaa ja tekevät tilaa naiselle, nainen liikkuu miehen luomassa tilassa, tarvitsee pienemmän oman liikkumatilan.
4. Suhtautuminen pariin ja itseen: miehet käyttävät paljon jatkuvaa fokusta, naiset lyhyempiä aikoja, miehet koskettavat vähemmän itseään, enemmän naista, naiset koskettavat itseään enemmän.
5. Kasvon ilmeiden erot: miehet hymyilevät vähemmän kuin naiset.

KUVA 4. Miehen ja naisen ilmaisua latinalaistansseissa.  
(www.jukkasirpa.com, 2004.)



### 3.3 Fyysiset edellytykset

Kunto tai suorituskyky määritellään tanssissa suuremmaksi käsitteeksi kuin pelkkä sen fyysinen osa. Päälähtökohta on hermolihasjärjestelmän toiminta, ja sen alla on siis lihasten motoriikan lisäksi psyyke ja sosiaalinen näkökulma. Taulukossa 1 on eriteltyä saksalaisen tanssiurheiluliiton kehittämä jäsentely tanssiurheilussa vaadittavista motorisista kyvyistä. (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 235.)

TAULUKKO 1. Tanssiurheilussa vaadittavat motoriset kyvyt (mukaeltu Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 235).

1.Fyysinen kunto	2.Kunnon ja koordinaation yhdistelmä		3.Koordinaatio	
<i>yleiset</i>	<i>yleiset</i>	<i>erityiset</i>	<i>yleiset</i>	<i>erityiset</i>
aerob. kestävyys	maksimivoima	lajinomainen nopeus	reaktiokyky	kehontuntemus
anaerob. kestävyys	pikavoima	rotaatiovauhti	yhdistelykyky	rytmin hallinta
voimakestävyys	nopeus	elastinen jalkojen voima	erottelukyky	pyörimisen hall.
	liikkuvuus	kimmoisuus / reaktiivisuus	sopeutumiskyky	lattian tuntemus
			tasapainokyky	staatt. ja dyn. tasapainon hall.

#### 3.3.1 Kestävyys

Tanssiurheilussa täytyy olla riittävän korkea suorituskyky ja palautumiskyky, jotta kilpailupäivän aikana suoritusteho ei heikkene. Samoin harjoittelun ollessa pitkäkestoista ja intensiivistä erityisesti tanssijoiden itsensä tekemissä vapaissa harjoituksissa tanssijoilta vaaditaan kesto-ominaisuuksia, jotta väsyminen ei vaikuta tekniikan heikkenemiseen. Hyvä peruskestävyys tarjoaa pohjan kaikelle kunto-ominaisuuksille ja psyykkiskognitiiviselle puolelle. Samalla saadaan minimoitua urheiluvammojen riskiä ja immunitetti paranee. Näin lähestulkoon ympärivuotiseen harjoitteluun ei aiheudu turhia katkoja. Väsyminen vaikuttaa negatiivisesti lihasten elastisiin ominaisuuksiin ja nivelsiteiden kimmoisuuteen ja näin lisää vammautumisen vaaraa erityisesti naistanssijoilla. Tanssiurheilussa tarvitaan sekä aerobista että anaerobista kestävyyttä. Intervallivaatimus on kova toistuvissa 1,5–2 min tanssisuorituksissa, jotka tehdään submaksimaalisella–maksimaalisella työteholla.

Energianmuodostuminen on puhtaasti aerobista seuraavissa tansseissa: rumba, hidas valssi ja foxtrott ja aerobisen lisäksi anaerobista energianmuodostusta on loppuissa, nopeammissa tansseissa: samba, cha-cha, paso doble, jive, tango, wienervalssi ja quickstep. Laktaattipitoisuus veressä alkaa nousta vasta myöhemmin, jos perus- ja vauhtikestävyysalueilla pystytään pysymään pidempään hyvän kestävyyskunnan ansiosta. Siinä vaiheessa, kun noustaan yli anaerobisen kynnyksen, jos maitohapon poistokyky on heikko, tapahtuu liian nopeaa uupumista. Kestävyyttä tulee siis harjoittaa kaikissa tanssijoiden ikäluokissa. (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 236–237.)

Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) tutkimuksen mukaan kuormitustaso eri tansseissa on:

1. alhainen = hidas valssi, foxtrot ja rumba
2. kohtalaisen raskas = tango, cha-cha ja paso doble
3. raskas = Wienin valssi, quickstep, samba ja jive

Tutkimuksessa lajinomaisesta suorituksesta sykearvot ovat maksimisykkeistä prosentuaalisesti ilmaistuna miehillä vakiotansseissa 86 % ja latinalaistansseissa 85 %, naisilla vakiotansseissa 89 % ja latinalaistansseissa 91 %. Yksilöllisiä eroja löytyy kuitenkin sukupuolen ja tanssilajin varioidessa. Sykkeistä lasketun hapenkulutuksen mukaan kilpatanssin kuormittavuuden voi tämän tutkimuksen perusteella luokitella rankaksi tai erittäin rankaksi. Tulosten mukaan kilpailunomainen suoritus nostaa anaerobista kynnystä ja antaa fysiologisen harjoitusvasteen. (Blanksby & Reidy, 1988.)

Toisen tutkimuksen mukaan pelkästään latinalaistanssien kilpailunomaisen suorituksen sykkeet ovat 88–90 % maksimista. Syke noudattelee tanssijärjestystä ja nousee melko tasaisesti koko suorituksen (viiden tanssin aikana, sisältäen pienet tauot) ajan. RPE lukujen mukaan latinalaistanssit voidaan määrittellä rasittavaksi tai hyvin rasittavaksi. Suorituksen jälkeen (1,5 min) otetut laktaattiarvot vaihtelevat välillä 8,6–13,1 mmol/l, joka viittaa siihen, että myös anaerobinen energiantuotto aktivoituu, aerobisen jäädessä yksinään riittämättömäksi. (Kärpänen, 2003.)

Kestävyysharjoittelun tuomista muutoksista tanssijoilla on havaittu sydämen vasemman kammion seinämän hypertrofiaa sekä leposykkeiden ja verenpaineiden alhaisempaa

tasoa verrattuna kontrolliryhmään. Erot kontrolliryhmään ovat lieviä mutta tilastollisesti merkittäviä. Painoindeksi ja diastolinen lepoverenpaine ovat kaiken kaikkiaan merkittävästi alhaisemmat tanssijoilla verrattuna kontrolliryhmään. Maksimaalinen hapenottokyky on tämän tutkimuksen mukaan tanssijoilla keskimäärin 56 ml/kg/min ja kontrolliryhmällä keskimäärin 50 ml/kg/min ( $p=0.001$ ). (Zemva & Rogel, 2001.)

### **3.3.2 Voima**

Tasapainoliikkeet, hallitut painonsiirrot, kauniit vartalon linjat ja taivutukset vaativat kaikki voimaa, liikkuvuutta ja tasapainoa (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 237). Hypyt ja hyppysarjat edellyttävät pikavoiman ja kestävyuden yhdistelmää (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 237–238). Kestovoima, maksimivoima ja pikavoima ovat voiman lajeista ne, mitä pidetään tärkeimpinä tanssiurheilussa (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 237–238). Voimaharjoitteiden valinnan tarkkuus on Papoutsisin (1997, 177) mukaan erittäin tärkeää, jotta tanssille haitallista liikkuvuuden pienenemistä lihasvoiman kehittymisen ansiosta ei tapahtuisi. Keskivartalon lihaksistoa voi kuitenkin aina kehittää ja kaiken kaikkiaan suuret toistomäärät ja pienet painot olisivat hänen mukaansa tanssijoille sopivia. Voimaharjoitusohjelma olisi joka tapauksessa hyvä kehittää ammattilaisen johdolla parikohtaisesti (Papoutsis, 1997, 177).

### **3.3.3 Nopeus**

Nopeutta ja tarkkuutta tarvitaan lähinnä askeleissa ja askelsarjoissa. Myös ylävartalon nopeat ja rennot liikkeet eivät synny ilman nopeusomaisuuksia ja rentouden ja nopeuden hallintaa. Pääasiallinen tavoite on lajinomaisen nopeuden saavuttaminen, joka näkyy mm. jalkojen elastisena toimintana ja rotaatiovauhdissa mm. spinneissä, jotka ovat erittäin nopeita pyörähdyksiä. Reaktiivisuus ja kimmoisuus ovat ehdottomia ominaisuuksia tanssiaskeleita suoritettaessa jo aloittelijankin tasolla, mm. jiven perustekniikassa. Nopeuden harjoittamisen tulisi olla täydellä yrityksellä suoritettua. Vaatii pitkän tähtäimen paneutumista ennen kuin halutun liikkeen nopeusreaktio on

riittävää ja automaation tasolla. Tätä on hyvä harjoittaa superkompensaatioperiaatteella, jossa sopiva ärsykeväli ja intensiteetti ovat olennaisessa osassa. (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 238.)

### **3.3.4 Liikkuvuus**

Tanssiurheilussa hyvä liikkuvuus on erityisen tärkeää naisilla; spagaatit eri asennoissa, jalannostot ja jalan heitot jne. Molemmilla sukupuolilla liikkuvuus näkyy erityisesti kokonaissuorituksen näyttävyytenä ja tiettyjen kuvioiden puhtaana suorituksena (potkut korkealle, äärimmäiset asennot vartalon linjoissa, nilkkojen ojennukset jne.). Liikkuvuuden kehittäminen olisi hyvä painottaa alaraajoihin (erityisesti nilkat, lonkat) ja muistaa pitää yllä jatkuvasti, sekä lajiharjoittelun yhteydessä että omana harjoittelunaan. Myös ennen kilpailuja ja suoritusten jälkeen niin harjoituksissa kuin kilpailuissa liikkuvuuteen kannattaisi kiinnittää huomiota erityisesti tapaturmien ennaltaehkäisyyn ja elastisten ominaisuuksien ylläpidon takia. Liikkuvuusharjoittelun tulisi olla jatkuvasti mukana harjoitusohjelmassa. (Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 238.; Papoutsis, 1997, 173–177.)

### **3.3.5 Tasapaino**

Ihmiskehon symmetrisyyden vuoksi tasapaino voidaan saavuttaa useissa eri asennoissa joko hieman tuettuna tai täysin ilman tukea. Se näkyy ulospäin huojumattomana, paikallaan pysyvänä liikkeenä. Tasapainotilan muutos jatkaa liikkeen eteenpäin haluttaessa ja tällöin käsitteenä on liikkuva tasapaino. Oman kehon painopisteen tiedostaminen ja hallinta ovat tasapainon taustalla kehon normaalien toiminnallisten vaikutusten lisäksi (sisäkorvan tasapainoelin, näkökyvyn tuoma ympäristön hahmottaminen, neuromuskulaarinen sensomotoriikka). Hyvä tasapaino liitetään kulttuurissamme harmoniseen olotilaan, minkä takia sitä pidetään näyttävänä katsojan näkökulmasta. Tanssiurheilun pyörivät liikkeet eli piruetit, pyörähdykset ja käännökset vaativat valtavaa kehon hallintaa ja tasapainoa sekä dynamiikan vaihteluita jarruttaen ja vapauttaen kehoa pyörivään liikkeeseen. Tanssissa vastapainon näkyminen ja

kokeminen on vähintään yhtä tärkeä kuin tasapaino. Se tarkoittaa kahden ihmisen välillä olevaa dynaamista tilaa, jossa molemmat kontrolloivat yhteistä liikettä. Siihen vaaditaan juuri oikeita määriä voimaa ja energiaa sekä yhtä paljon toisen liikkeen aistimista kuin omankin. Tähän ei kuitenkaan päästä ennen kuin oman kehon painopiste tanssin aikana on löytynyt. (Vermeij 1994, 156–157.)

### **3.3.6 Lajiluokittelu tanssiurheilulle**

Tanssiurheilu luokitellaan taitolajeihin yksittäisten liikesuoritustensa ja arvostelulajiluonteensa takia. Toisaalta taitolajeihin kuuluva oletus, että fyysinen kunto ei olisi ratkaisevaa kilpailusuorituksessa, ei välttämättä ole niin yksiselitteistä tässä nimenomaisessa urheilulajissa. Tähän kirjallisuuskatsaukseen koottu tutkimustieto osoittaa sekä vakio- että latinalaistanssien olevan fyysisesti hyvin kuormittavia hengitys- ja verenkiertoelimistölle antaen kilpailusuorituksessa fysiologisen harjoitusvasteen. Yhden kilpailusuorituksen (5 tanssia peräjälkeen) kesto on hieman alle 10 minuuttia pienine taukoineen ja koko kilpailun suorittaminen voi kestää useita tunteja. Fyysisen kuormittavuutensa perusteella kilpatanssi voitaisiin siis kuitenkin luokitella kevyesti maitohapolliseksi intervallilajiksi, koska suorituksen energiankulutus on todettu olevan samalla tasolla kuin esim. koripallossa, squashissa ja keskimatkojen maastojuoksussa ja myös jatkuvasti korkeammalla kuin esim. monissa muissa tanssin lajeissa. (Kärpänen, 2003., Blanksby & Reidy, 1988., Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000, 235–236, Zemva & Rogel, 2001.)

### **3.3.7 Tanssiharjoittelu ja kilpailuun valmistautuminen**

Kaikenlaiselle tanssille tyypillistä lajiharjoittelussa on runsas sykevaihtelu työ- ja lepoaikavaiheiden välillä pitkin tanssituntia. Lepovaiheiden aikana normaalisti valmentaja korjaa tekniikkavirheitä ja antaa palautetta, työaikavaiheiden aikana tanssiharjoitusta tehdään kovalla intensiteetillä. Tanssille tyypillinen isometrinen voimantuottotapa, jota tapahtuu lähes koko ajan eri asentoja ja vartalonlinjoja ylläpidettäessä, nostaa sykettä ja verenpainetta jatkuvasti normaalia korkeammaksi. Sykeseurannan perusteella tanssi

määritellään usein enemmän anaerobiseksi lajiksi räjähtävien, nopeiden ja voimaa vaativien liikkeidensä ansiosta (erityisesti baletti). Harjoitustilanteissa tehtävien useiden toistojen takia tanssi lajina vaatii ennen kaikkea intervalliharjoittelua lajinomaisilla työ- ja leposuhteilla, mikä kehittää myös aerobista energiantuottoa ja sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa. (Clarkson & Skrinar 1988, 53; 100–105.)

Tanssissa verrattuna muihin urheilulajeihin on perinteisesti käytetty vain vähän huomiota yksinomaan aerobisen kunnan kehittämiseen. Kirjallisuudessa puhutaan sykkeen niin sanotusta tavoitearvosta (target heart rate), joka tulisi ylläpitää tanssitunnillakin vähintään 15–20 minuuttia, jotta sydän- ja verenkiertoelimistölle edullisia muutoksia tapahtuisi. Se on yli aerobisella tasolla tapahtuva henkilökohtainen sykealue, jota tulisi käyttää jatkuvasti, jotta verenkiertoelimistön adaptaatiota harjoitukseen tapahtuisi. (Fitt 1988, 324–326.)

Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) tutkimuksessa kuormitus tanssiessa sykkeen mukaan on kilpailleilla pareilla n. 82 % maksimista ja aloittelijoilla vain n. 60 % maksimista, johtuen todennäköisesti eroista koreografioiden haasteellisuuden ja nopeuden suhteen. Aikaisempaan, kilpailuissa taltioituun kilpatanssitutkimukseen verrattaessa sykintätaajuudet olivat samansuuntaiset kuin simuloidussa tilanteessa, mutta aidossa kilpailutilanteessa oletettavasti jännityksestä johtuen keskimäärin 10 lyöntiä / min suuremmat kuin simuloidussa tilanteessa.

Papoutsis (1997) muistuttaa jatkuvasta energiatarpeesta kilpailupäivän aikana, joka vaikuttaa lyhytkestoiseen suorituskykyyn. Pitkäkestoista suorituskykyä puolestaan tulisi harjoittaa, jotta keuhkot, sydän ja lihaksisto kestäisivät sen rasituksen, mitä tanssiminen vaatii. Hänen ehdotuksensa kestävyuden kehittämiseksi on 20 min kestoinen lajinomainen non-stop harjoitus 2-3 krt/vko. Kädet tulee harjoituksen aikana pitää olkapäiden tason yläpuolella, jotta ylävartalon kestovoima paranee ja väsymyksen sietokyky paranee. Perusteluna on se, että ensimmäinen asia, mikä suorituskyvyn heiketessä väsyessä näkyy kilpailuissa, on juuri ylävartalon tanssiasennon ”hajoaminen”. Myös juoksu käsivarret olkapäiden yläpuolella toimii vaihtoehtoisena kestävyysharjoitteena. Tanssiurheilijan tulee valmistautua tanssikilpailuun, kuten urheilijan tulee valmistautua suureen urheilukilpailuun. Tanssijalta vaaditaan liikkuvuutta ja kestävyyttä, jotka täytyy säilyttää koko kilpailupäivän ajan. Muussa

tapauksessa hieno koreografia, täsmällinen tekniikka ja musiikin tulkinta eivät näy enää finaalissa, jos ollaan väsyneitä, lihakset ovat kipeät tai jäykät tai joudutaan nestehukkaan. Kilpailuun valmistautumisen pitäisi alkaa jo useita päiviä aikaisemmin. Hänen mukaansa suorituskyvyn säilyttämiseen tanssiurheilussa vaikuttavat seuraavat (Papoutsis, 1997.):

1. Ravitsemus
2. Kestävyys
3. Voima
4. Liikkuvuus ja koordinaatio
5. Lämmittely



## 4 TANSSIURHEILUSSA TÄRKEIMPIEN FYYSISETEN OMINAISUUKSIEN MITTAAMINEN

### 4.1 Sykkeen ja hapenkulutuksen mittaaminen

Suurin osa lihasten tarvitsemasta energiasta saadaan tuotettua hapen avulla tapahtuvissa palamisreaktioissa. Tärkeimmät pitkäkestoiset energiaravintoaineet ovat hiilihydraatit ja rasvat, jotka ovat eri muodoissa joko lihaksissa, maksassa tai veressä. Kovassa kuormituksessa ensisijainen energianlähde on lihakseen varastoitunut glykogeeni. Kevyessä ja keskiraskaassa pitkäkestoisessa kuormituksessa tärkeimpänä energianlähteenä toimivat rasvahapot. Aerobisissa reaktioissa energianmuodostus on suorassa suhteessa kuluneeseen happimäärään. Tämän ansiosta mittaamalla hapenkulutusta saadaan epäsuorasti laskettua muodostuneen aerobisen energian määrä. Maksimaalinen hapenkulutus vastaa suurinta tietyssä ajassa kulutettua happimäärää. Maksimaalista hapenkulutusta pidetään yleisesti ottaen erittäin hyvänä yksittäisenä suorituskyvyn mittarina. Suuren maksimaalisen hapenottokyvyn voidaan myös katsoa heijastavan hyvää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. (McArdle ym. 2001, 155; 231–246.)

Aerobista energiantuottoa voidaan mitata useilla eri menetelmillä, jotka jaetaan yleensä kahteen ryhmään (suoraan ja epäsuoraan kalorimetriaan). Suorassa kalorimetriassa mitataan elimistön lämmöntuottoa, joka on suorassa suhteessa energiankulutukseen ja epäsuora perustuu sisään hengitetyn hapenkulutuksen ja uloshengitetyn hiilidioksidin määrien, sekä ventilaation määrän seuraamiseen. Sitä voidaan mitata hengityskaasuanalysointorin avulla (joko tietokoneyhteydessä suoraan oleva tai kannettava laite, jonka keräämä tieto puretaan jälkikäteen). Mittaustarkkuuteen tulee kiinnittää suurta huomiota kalibroimalla ja puhdistamalla mittausvälineet aina testin jälkeen ja pitämällä huoneilman lämpötila ja kosteus tavoitearvojen mukaisina. Maksimaaliset hapenottokyvyn testit tehdään usein laboratoriossa joko polkupyöräergometrillä tai juoksumatolla. Lisäksi hapenottokykyä voidaan mitata myös kenttätestinä lajinomaisessa suorituksessa kannettavien laitteiden ansiosta. Maksimaalinen hapenkulutus voidaan laskea myös epäsuorasti sydämen

sykintätaajuuden ja sitä vastaavan kuorman avulla esim. polkupyöraergometrillä, juoksumatolla tai askeltamistestillä. (Australian Sports Commission 2000, 114–127; McArdle ym. 2001, 175–180.)

Fyysinen harjoitus riittäväällä kuormitustasolla parantaa maksimaalista aerobista suorituskykyä. Mitä huonompi lähtötilanne on, sitä nopeampaa on suorituskyvyn parantuminen. Harjoituksen aiheuttama aerobisen kunnon lisäys johtuu useista tekijöistä, joista tärkeimpinä pidetään sydämen minuuttitilavuuden kasvua sekä hapen tehostunutta kuljetusta ja hyväksikäyttöä. Sydämen minuuttitilavuuteen puolestaan vaikuttavat mm. sydämen koko ja supistumistehokkuus. Lisäksi kestävyysharjoittelu auttaa ns. steady-state – tasolle pääsyn nopeammin. Tällä tasolla maitohapon muodostuminen lihaksiin on minimaalista ja hapen käyttö kudoksissa erittäin tehokasta. Olipa kyse sitten hapen avulla tuotetusta energiasta (aerobinen energiantuotto) tai ilman happea tuotetusta lyhyiden suoritusten energiasta (anaerobinen energiantuotto), lisääntyvä kuormitus tarkoittaa aina myös lisääntyntä verenvirtauksen tarvetta lihaskudoksessa. Anaerobisessa energiantuotossa veren virtauksen tärkein tehtävä on kuljettaa pois anaerobisen metabolian sivutuotteita, kuten laktaattia. Aerobisessa energiantuotossa tärkein tehtävä on riittävä hapen kuljetus lihaksiin sekä hiilidioksidin poistaminen. Verenvirtausta sydämessä ja verisuonissa säätelevät keskushermosto ja metabolisten tapahtumien paikallinen kontrollointi. Suurentunut verenvirtauksen tarve ilmenee iskuutilavuuden suurenemisena (yhellä iskulla liikkeelle lähtee suurempi verimäärä) ja supistumisnopeuden suurenemisena (syke nousee). Näistä muodostuu minuuttitilavuus, eli kuinka paljon sydän kierrättää verta elimistön läpi minuutissa. Iskuutilavuus on korkeimmillaan n.140 sykkeessä. Sen jälkeen minuuttitilavuutta saadaan lisättyä vain sykettä nostamalla. (McArdle ym. 2001, 160–161; 325–342; 466–475.)

Sykettä voidaan mitata palpoimalla eri kehonosista (pulssi), sykemittarin avulla, tai EKG-mittauksen avulla, joka mittaa sähkövarauksia sydämen lepo- ja supistumisvaiheissa. Sykettä ilmaistaan usein joko absoluuttisena arvona (iskua minuutissa, lyhenne bpm) tai prosenttina maksimista. (McArdle ym. 2001, 325–342; 479.)

## 4.2 Laktaatin mittaaminen

Monissa urheilusuorituksissa kaikki energiantuottojärjestelmät toimivat päällekkäin. Samanaikaisesti toimivat ATP–KP (adenosiinitrifosfaatti - kreatiinifosfaatti)– systeemi, maitohapollinen glykolyttinen systeemi sekä aerobinen järjestelmä. Alle 6 sekunnin suorituksissa käytetään lihaksiin varastoitunutta ATP:tä ja KP:tä. Kun nopeaa ATP:n muodostusta käytetään, kyseessä on usein n. 60 sekunnin suoritukset, jotka ovat pääosin anaerobista energiantuottoa ja reaktioissa vapautuu maitohappoa lihaksiin. Korkeimmat maitohappoarvot saadaan 60 – 180 sekunnin suorituksissa. Tämä energiantuottotapa on ikään kuin ”lisäajan ostamista” kovatehoisissa suorituksissa. Usein laktaatin muodostus ja sykkeen nousu ja samoin hapenkulutus ovat yhteydessä toisiinsa. Kestävyysurheilijoilla ja urheilemattomilla ihmisillä kohtalaisissa ja kevyissä suorituksissa hapenotto saattaa nousta kuitenkin paljon enemmän ja laktaattia muodostuu siksi vähemmän, kun energiaa pystytään muodostamaan aerobisesti. Maitohapon muodostus nousee eksponentiaalisesti n. 55 % kohdalla maksimaalisesta suoritustehosta terveillä, urheilemattomilla ihmisillä. Kun suoritusteho laskee ja suoritus kestää kahdesta neljään minuuttiin, fosfaattivarastoista uuden energian tuotto hapen avulla tulee tärkeämmäksi ja anaerobinen glykolyysi vähenee. (McArdle ym. 2001, 157–161.)

Veren laktaattikonsentraatiota mitataan usein sormenpäältä tai korvanlehdestä. Se voidaan mitata myös laskimoverestä, mutta silloin pitoisuudet eivät ole vertailukelpoisia esim. korvanlehtinäytteiden kanssa. Laktaatin mittaukseen on kehitetty helppokäyttöisiä pika-analysointilaitteita (esim. Arkray Lactate Pro), jotka antavat tuloksen 60 sekunnin kuluttua näytteenotosta. (McArdle ym. 2001.) Laktaatinäytteitä voidaan ottaa joko laboratorio- tai kenttäolosuhteissa. Kenttälaktaattitesteissä tärkeää on riittävä useus näytteenottojen välillä, jotta laktaattipitoisuuksien nousut ja laskut olisi luotettavasti tulkittavissa lajissa vaadittavien tehomuutoksien yhteyteen. Myös näytteenotosta aiheutuva tauko lajisuoritukseen tulisi olla mahdollisimman pieni (alle 60 sekuntia). (Australian Sports Commission 2000, 61–63.)

Anaerobinen harjoittelu kehittää laktaatin muodostuskykyä ja auttaa suoritustehon nostamisessa sekä sen ylläpitämisessä. Kovaa harjoitelleilla urheilijoilla maksimilaktaattiarvot voivat olla jopa 20 - 30 % suurempia kuin harjoittelemattomilla samoissa olosuhteissa. Tämä johtuu entsyymien, jotka osallistuvat glykolyysiin, määrän kasvusta, kivunsiedon kasvusta, sekä kyvystä pystyä nopeampaan palautumiseen kovan suorituksen jälkeen. Lihaksen sisäiset glykogeenivarastot kasvavat myös harjoittelun avulla. (McArdle ym. 2001, 159–160; 459–495.)

### **4.3 Voiman, nopeuden, liikkuvuuden, tasapainon, ja kehon koostumuksen mittaaminen**

*Voima ja nopeus yleisesti.* Voimaa voidaan mitata maksimaalisin yksitoistomenetelmin ja toistotestein. Voimamittaukset voivat olla joko dynaamista ja isometristä nopeusvoimantuottoa mittaavia ja niitä voi tehdä joko standardisoiduin laittein tai vapaiden painojen avulla. Maksimivoiman mittaus voidaan jakaa kolmeen menetelmään: isoinertiaaliseen, isometriseen ja isokineettiseen. Nopeusvoiman mittauksessa voidaan käyttää erilaisia ponnistusvoimaa mittaavia testejä, joissa hyödynnetään kontaktimattoa, valokennoja tai elektronista goniometriä. Dynaamista nopeusvoimaa voidaan mitata mm. vertikaalihypyillä, pudotushypyillä ja toistohyppelytestillä. Voimaa mitattaessa tutkitaan maksimivoimatason lisäksi myös siihen kulunutta aikaa nopeus-voima käyrän avulla. Voiman mittaamisessa tärkeää on huomioida mitattavan riittävä motivaatio, oikea suoritustekniikka, spesifisyys, lihassupistustapa, nivelkulma, verryttely, riittävä palautusaika ja lajinomaisuus. (Australian Sports Commission 2000, 147–150.)

*Isometriset vartalovoimat.* Vartalon isometriset maksimivoimat kuvaavat selkä- ja vatsalihasten kuntoa. Vartalolihakset ovat hyvässä kunnossa, jos kehon painoon suhteutettu voima on ojentajille yli 1.2 ja koukistajille yli 1.0. Vartalolihasvoimassa on selviä puutteita, jos suhteellinen voima on selälle alle 0.9 ja vatsalle alle 0.7. Vatsa-selkä suhteen pitäisi olla noin 0.9. Yleisesti urheilijoillakin vartalon koukistajien (vatsalihakset, lonkan koukistajat) voimat ovat puutteelliset suhteessa vartalon

ojentajien (selän ojentajat, pakarat, takareidet) voimiin eli vatsa/selkä suhde on selvästi alle 0.9. (Keskinen ym. 2004, 138–143.)

*Vertikaalihypyt (staattinen ja kevennyshyppy)* kuvaavat alaraajojen ylöspäin suuntautuvaa nopeaa voimantuottokykyä ja lihaksiston kykyä hyödyntää konsentrista voimantuottoa edeltävää esivenytystä (kevennyshyppy). Hyppytulokseen vaikuttaa keskeisesti suoritustekniikka. Nuoren miehen keskimääräiset arvot (koko väestö) staattisessa hypyssä ovat 30–35 cm tasolla ja erinomainen tulos on yli 40 cm. Vastaavat luvut nuorille naisille 18–23 cm ja yli 26 cm. Erinomainen tulos kevennyshypyssä nuorelle (urheilija) miehelle yli 40 cm ja naiselle yli 37 cm. Kevennyshypyn ja staattisen hypyn suhteella voidaan arvioida lihaksiston elastisuutta. (Keskinen ym. 2004, 151–158.)

*Teho.* Hyppelytestillä (60 sekunnin anaerobinen hyppelytesti, Bosco ym. 1983) mitataan alaraajojen ojentajalihasten mekaanista tehoa, jonka perusteella voidaan arvioida anaerobista tehoa ja kapasiteettia. Tulokset ilmoitetaan tehoina painokiloa kohden (W/kg). Testin ensimmäisen 15 sekunnin teho kuvaa anaerobista tehoa sekä nopeusvoima-ominaisuuksia. Keskiteho (60 sek) kuvaa anaerobista kapasiteettia ja reiden ojentajien kykyä tehdä työtä happamissa olosuhteissa. Tuloksiin vaikuttaa keskeisesti suoritustekniikka (hyppyjen ”syvyydet”; puhtaissa suorituksissa polvikulman pitäisi hypyn alkaessa olla n. 90 astetta). Aikuisilla miesurheilijoilla keskinkertainen ensimmäisen 15 sek teho on 28–32 W/kg ja erittäin hyvä yli 35 W/kg. Vastaavat luvut 60sek keskiteholle ovat 23–27 W/kg ja yli 30 W/kg. (Keskinen ym. 2004, 119–120.)

*Liikkuvuus.* Liikkuvuudessa voidaan puhua joko molekyylitason tai makrotason liikkuvuudesta. Se on tärkeä osa fyysistä kapasiteettia ja vaikuttaa yleensä lajitekniikkaan negatiivisesti, jos se on riittämätöntä. Sekä dynaamista että staattista liikkuvuutta tarvitaan. Lajille riittämätön notkeus ja toisaalta yliliikkuvuus ovat riskitekijöitä urheiluvammoihin. Liikkuvuutta mitattaessa selvitetään eri nivelten liikelaajuuksia. Harjoitettaessa liikelaajuus kasvaa ja lihaksen lepopituus kasvaa. Lämmittelyllä on olennainen osa liikkuvuudessa. Sen avulla lihaksen lämpötila nousee, viskositeetti laskee ja verenkierto tehostuu, joten substraattien kaksisuuntainen kuljetus

paranee sekä neuraalinen taso paranee. Liikkuvuutta mitattaessa erityisen tärkeää on mittauksen spesifisyys ja mittaajan ammattitaito tulosta tulkittaessa. (Alter 1996, 1–14.)

*Tasapaino.* Tasapainolla tarkoitetaan kykyä ylläpitää haluttu kehon asento paikallaan ollessa tai liikkeessä. Sillä on suuri yhteys koordinaatioon hermolihaskäytännön toiminnan takia. Se perustuu sisäkorvan asento- ja liikereseptorien toimintaan, näköaistiin, ihon reseptorien toimintaan, lihasten, jänteiden ja nivelpussien reseptorien toimintaan (proprioseptiikka), lihasvoimaan sekä pikkuaivojen ja muiden aivoalueiden yhteistyöhön. Tasapainotilassa kehoon vaikuttavien voimien ja vastavoimien summa on nolla. Tasapainoa voidaan mitata joko dynaamista tai staattista. Tasapainoa mitataan erilaisin toimintakykytestein, voimalevyn sekä huojuntamittauslaitteen avulla (Metitur: Good Balance). Huojuntamittauslaitteen tuottamien tulosten kuvaajien mittayksiköt (+/- luku) ovat millimetrejä. Tasapainon mittaustuloksiin ei varsinaista virallista vertailuaineistoa ole olemassa. Sitä voidaan mitata joko silmät auki tai kiinni ja eri asennoissa, esim. tandem ja semitandem seisonta, jalat yhdessä tai jalat auki. Huojuntakuvaajista on kuitenkin helppo havaita esim. yhden jalan seisannon osalta mahdolliset puolierot lihashallinnan ja tasapainon suhteen eri jalkojen välillä. Myös lajinomaiset mittaukset ovat mahdollisia, mutta niistä on vain rajoitetusti saatavilla viitearvostoja. ([www.metitur.fi/Good\\_Balance](http://www.metitur.fi/Good_Balance), 2007.)

*Kehon koostumus.* Kehon koostumusta voidaan mitata erilaisin antropometrisin menetelmin. Näitä ovat painon ja pituuden avulla laskettava painoindeksi (BMI), ihopoimiumittaukset (useita erilaisia kombinaatioita, joista käytetyimmät ovat 4:n ja 9:n pisteen menetelmät), ympärysmittojen mittaaminen (vyötärö, lantio, haisu, pohje), humeruksen ja femurin leveydet, bioimpedanssimittaukset, vedenalainen punnitus ja infrapunamittaus. Painoindeksi ei erottele kehon koostumusta eli rasva- ja lihaskudoksen määrää toisistaan. BMI viitearvot 18,5–24,9 ovat ns. normaalit. Antropometriamittauksissa erittäin tärkeää on sekä mittaajasta, mittalaitteesta, että mitattavasta johtuvan teknisen ja standardivirheen huomiointi ja mittavälineiden säännöllinen kalibrointi. Huomattavaa on, että tämä mittaustapa on arvio, ei absoluuttinen totuus. Menetelmä on kuitenkin käyttökelpoinen seurannassa, varsinkin jos mittauksen suorittaa sama henkilö. (Keskinen ym. 2004, 45–50.)

## **5 TUTKIMUSTIETOA ESTEETTISTEN LAJIEN KUORMITTAVUUDESTA**

Tanssijan kunto- ja voimaominaisuudet ovat riippuvaisia tanssin lajista sekä koreografian vaikeustasosta. Uusien, vaativampien koreografioiden omaksuminen ja esittäminen edellyttää myös fyysisten tekijöiden kehittymistä taitotekijöiden ohella näyttävyyden aikaansaamiseksi sekä loukkaantumisriskien minimoimiseksi. Sydämen lyöntitiheys saattaa harjoituksissa ja esityksissä, mm. baletissa, jazztanssissa, modernissa tanssissa tai breakissa kohota hetkittäin jopa yli 200 lyöntiin minuutissa, maitohappomäärä veressä n. 20 mmol/l:n ja systolinen verenpaine yli 200 mmHg:n. Säännöllinen ulkona tapahtuva kestävyysharjoittelu olisi välttämätöntä usein ainoastaan sisätiloissa tapahtuvien harjoitusten, esitysten ja kilpailujen vastapainoksi. (Helin 1987.)

### **5.1 Tanssiurheilu**

Blanksby ja Reidy kuvasivat artikkelissaan (1988) kilpatanssin vakio- ja latinalaistanssien kuormittavuutta sydämen sykkeen ja hapenkulutuksesta arvioidun energiankulutuksen avulla. Koehenkilöinä oli 10 kilpatanssiparia amatöörien A-luokasta ja ammattilaisista, keski-ikä miehillä 23,2 ja naisilla 21,8 vuotta. Koehenkilöiden pituuden, painon, rasvaprosentin ja rasvattoman kehon painon mittaamisen yhteydessä määritettiin sekä lepo- ja maksimiarvot sykkeelle ja näistä saatiin epäsuorasti laskemalla samat arvot hapenkulutukselle. Kilpailutilannetta simuloivassa testissä tuloksiksi saatiin, että vakiotansseissa syke oli miehillä keskimäärin 170 bpm ja naisilla 173 bpm, latinalaistansseissa miehillä 168 bpm ja naisilla 177 bpm. Vakiotansseissa tanssijoiden vartalot ovat jatkuvassa kontaktissa keskenään, joten niissä naisten ja miesten väliset syke-erot olivat mahdollisesti siitä johtuen pienemmät. Latinalaistansseissa erot olivat puolestaan suurempia, koska niissä tapahtuu enemmän liikkeiden eroavaisuutta, koska tanssiasento on avoimempi ja osittain jopa kokonaan irti parista. Kilpailunomaisilla tehoilla harjoittelemalla voidaan tämän tutkimuksen mukaan välttää väsymystä ja vaikuttaa kilpailusuoritukseen.

Tekemäni tutkimuksen mukaan (Kärpänen 2003) latinalaistanssien kuormittavuus kilpailunomaisessa suorituksessa on fyysisesti rankka suoritus, joka vaatii sekä aerobista että anaerobista energiantuottoa. Koehenkilöinä oli kaksi maajoukkueen kilpatanssiparia. Lämmittelyn jälkeen tanssittiin kilpailunomaisesti kaikki 5 latinalaistanssia yhteensä neljään kertaan, jotta rasitus kuvaisi kilpailupäivää mahdollisimman tarkasti (alkukarsinnat 2 kpl, semifinaali ja finaali). Yksi tanssi kesti 1 min 30 sek ja tanssien välissä oli 20 sek tauot. Sykettä seurattiin sekä ennen tanssia, tanssien aikana että jälkeen. Laktaattinäytteet otettiin ennen suoritusta, 1.tanssisarjan jälkeen (1,5 min suorituksen loputtua) sekä 4.sarjassa joka tanssin jälkeen ja vielä 3 min, 5 min ja 10 min koko suorituksen loputtua. Omia tuntemuksia suorituksen kuormittavuudesta kyseltiin jokaisen tanssisarjan jälkeen RPE – taulukon avulla. Tuloksien mukaan kaikissa muissa, paitsi viimeisessä tanssisarjassa sykkeen maksimiarvot lähentelivät kaikilla koehenkilöillä 100 % arvioidusta maksimista. Korkeimpia sykelukemia saatiin jivestä ja paso doblesta, muutama maksimisykearvo myös sambasta ja cha-cha:sta. 1.–3. sarjoissa sykkeet olivat 88,3–89,5 %. Syke noudatteli tanssijärjestystä ja nousi melko tasaisesti kaikissa sarjoissa, keskimäärin: samba 80 %, cha-cha 86 %, rumba 87 %, paso doble 90 %, jive 91 %. Eroja löytyi eri parien ja sukupuolten välille sekä sykkeissä, että laktaattiarvoissa. Syke ennen suoritusta oli n. 50 % maksimaalisesta sykkeestä ja suurin palautuminen tapahtui ensimmäisten 3 minuutin aikana suorituksen päätyttyä. RPE lukujen mukaan latinalaistanssit voidaan määritellä rasittavaksi tai hyvin rasittavaksi. Suorituksen jälkeen (1,5 min) otetut laktaattiarvot vaihtelivat välillä 8,6- 13,1 mmol/l.

Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) tekemän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kilpatanssijoiden aerobista kapasiteettia ja sydämen dynaamisia suureita eritasoisilta tanssijoilta ensin laboratoriossa ja sitten tanssiharjoituksen aikana. Koehenkilöinä oli yhteensä 24 tanssinharrastajaa. Niistä kuusi paria oli ikäluokasta 19–35, vähintään 3 vuotta kilpailleita, ja kuusi paria yhden vuoden harrastamisen jälkeen ikäluokasta 21–28. Koehenkilöille tehtiin kehon koostumuksen mittauksia ja maksimaalinen hapenottokyky ( $VO_2\max$ ) selvitettiin polkupyöräergometrillä. Hengitysmuuttujat ja metaboliset arvot nauhoitettiin avoimen spirometrian avulla. Sydämen toimintaa ergometritestissä seurattiin jokaiselta kahden minuutin kuormalta IFM impedanssi kardiografilla Kubicekin metodia käyttäen. Tanssien aikana vastaava seuranta tapahtui Braumanin taltiointilaitteella. Koehenkilöt tanssivat normaalit kilpatanssinsa kolmen



minuutin ajan pitäen kaikkien tanssien välissä minuutin tauot.  $VO_2\max$  oli kilpailleilla miehillä keskiarvoltaan 46,3 ml/min/kg ja kilpailleilla naisilla keskiarvoltaan 34,7 ml/min/kg ja vastaavat maksimisykkeet 175 ja 172. Aloittelijoilla samat arvot olivat miehillä  $VO_2\max$  40,78 ml/min/kg ja maksimisyke 179 naisilla  $VO_2\max$  35,6 ml/min/kg ja maksimisyke 175. Saavutetut maksimikuormat olivat: 1) kilpailevilla miehillä 290 W, 2) kilpailevilla naisilla 212 W, 3) aloittelijamiehillä 280 W ja 4) aloittelijanaisilla 215 W. Merkitseviä eroja aloittelijoiden ja kilpailleiden välille tanssin aikaisessa hapenkulutuksessa ei löytynyt. (Hanssens & Vanfraechem 1991.)

Sykintätaajuus näyttää olevan kilpatanssin vakio- ja latinalaistanssien aikana noin 150–160 bpm ja maksimi n. 180 bpm. Sykintätaajuudet tanssien aikana olivat hyvin erilaisia aloittelijoilla (naisten  $ka=116$  bpm, miesten  $ka=117$  bpm) ja kilpailleilla (naisten  $ka=158$  bpm, miesten  $ka=164$  bpm). Kilpailleiden korkeammat sykintätaajuudet kertoivat koreografioiden vaikeusasteen vaikutuksesta tanssin kuormittavuuteen ja korkeammat happipulssit taas kertoivat hapenottokyvyn vaatimusten muutoksesta vaikeampia ja vauhdikkaampia koreografioita tehdessä. Tuloksia vertailtaessa muihin lajisuorituksiin, oli todettavissa mm. seuraavaa: tanssijoiden saamat hapenottokyvyn lukemat olivat samaa luokkaa kuin ei-kestävyysharjoittelijoiden. Tämän arvioitiin johtuvan tanssin isometrinen ja isotonisten osioiden suuresta osuudesta. Muilla tanssinlajeilla saatuja hapenkulutuksen arvoja (ml/min/kg) ovat esim. kansantanssit 37–38, aerobinen tanssi 35–44, improvisaatiotanssi 41–44, jazztanssi 36–37. Kansantanssijoiden ja balettitanssijoiden sykkeet olivat lähimpänä tämän tutkimuksen tuloksia. Alhaisempia arvoja energiankulutukselle on saatu tanssin muista lajeista mm. jazztanssista, diskotanssista, steppauksesta ja neliötanssista (square dance) (keskimäärin 112–135 iskua minuutissa). (Hanssens & Vanfraechem 1991.)

Jos sykkeen ja laboratoriosta mitatun hapenkulutuksen suhdetta arvioidaan, se yliarvioi energiankulutusta. Tämän takia arvioitiin tietty korjauskerroin seuraavasti:  $1L O_2 = 4,82 Kcal = 20,2 KJ$ . Näin saatiin edellisten tutkimusten perusteella samansuuntaisia, oletettuja arvoja 20 ja 30 ml/kg/min väliltä. Oletettua korkeammat sykelukemat tanssiessa verrattuna laboratorion testituloksiin arvioitiin johtuvan käsien kohotetusta asennosta jatkuvasti tanssin aikana. Lisäksi tanssin esteettisyysvaatimusten takia

päänasento ei varmasti ole paras mahdollinen vaivatonta hapensaantia ajatellen, koska se on hieman kaartuneena taaksepäin erityisesti naisilla eleganssin ja tyylyttelyn takia. Tämä rintakehän asento johtaa helposti jatkuvaan hypoventilaatioon. Miesten työn todettiin olevan selvästi rankempaa kuin naisten työn tanssin aikana ja se selittäisi sykeeroja heidän välillään. Lepoenergiankulutuksen kerrannaisarvojen eli MET-arvojen mukaan kilpatanssin voisi laskea 5–8 MET:n kohdalle ja vaativan harjoittelua kohtalaisella intensiteetillä. Enemmän harjoitteleilla, kilpailevilla tanssijoilla energiankulutus oli kuitenkin jonkin verran suurempaa (naisilla 27 % miehillä 20 %) kuin aloittelevilla tanssijoilla. (Hanssens & Vanfraechem 1991.)

Zemvan ja Rogelin (2001) sukupuolten välisiä eroja sydämen ja verenkiertoelimistön ominaisuuksia selvittävässä tutkimuksessa koehenkilöinä käytettiin Slovenian maajoukkue-tason tanssiurheilijoita (n=30). Perusteena koeryhmän valinnalle oli urheilijoiden samanlainen harjoittelu sukupuolesta riippumatta sekä tyypiltään ja määrältään. Näin sukupuolten väliset ainoastaan luontaiset erot urheilijoilla näkyisivät mahdollisimman selvästi. Kontrolliryhmä muodostui vastaavan ikäisistä (n. 20–21v.) ja kokoisista (keskipituus sama molemmilla ryhmillä) ei-urheilijoista. Tutkimuksessa mitattiin verenpainetta 24 tunnin ajan, suoritettiin maksimaaliset hapenottokyvyn testit sekä sydämen kaikumittaus. Naisurheilijoilla oli merkittävästi alhaisemmat vasemman kammion massaindeksi ( $p < 0.001$ ) ja 24h-verenpaine ( $p < 0.003$ ) sekä levon että rasituksen aikana verrattuna miesurheilijoihin. Sydämen massan erot sukupuolten välillä selittyvät jo olemassa olevilla tiedoilla sukupuolten fyysisistä eroista. Tutkimuksen mukaan parit harjoittelivat omaa lajiaan  $16 (\pm 7)$  h/vko ja olivat tanssineet  $9 (\pm 3)$  vuotta kaiken kaikkiaan. Sydämen vasemman kammion seinämän hypertrofiaa (seinämän paksuus yli 12 mm) oli havaittavissa tanssijoista neljällä miehellä ja kahdella naisella, eli ero kontrolliryhmään oli lievä mutta tilastollisesti merkittävä. (Zemva & Rogel 2001.)

Leposyke oli tanssijoilla alhaisempi ( $71 \pm 12$  bpm) verrattuna kontrolliryhmään ( $80 \pm 14$  bpm,  $p = 0.017$ ). Tanssijoiden ryhmässä leposyke naisilla oli keskimäärin korkeampi ( $75 \pm 11$  bpm) kuin miehillä ( $67 \pm 11$  bpm) ja naistanssijoilla oli alhaisemmat verenpaineet. Naistanssijoilla oli alhaisemmat maksimaaliset kuormitustasot ja alhaisemmat maksimikuormituksen aikaiset systoliset verenpaineet verrattuna

miestanssijoihin. Tanssijoiden sukupuolten väliset erot löytyvät tarkemmin taulukosta 2. Painoindeksi ja diastolinen lepoverenpaine olivat kaiken kaikkiaan merkittävästi alhaisemmat tanssijoilla verrattuna kontrolliryhmään. Maksimaalinen hapenotto-kyky oli tanssijoilla 56 ml/kg/min ja kontrolliryhmällä 50 ml/kg/min ( $p=0.001$ ). Maksimaalinen työteho oli tanssijoilla  $248\pm 45$  W ja kontrolliryhmällä  $228\pm 69$  W. Vasemman kammion massaindeksi oli tanssijoilla  $107\pm 19$  g/m<sup>2</sup> ja kontrolliryhmällä  $93\pm 17$  g/m<sup>2</sup>. Regressioanalyysin avulla saatiin selville, että maksimaalinen työteho ja maksimaalisen rasituksen aikainen systolinen verenpaine ennustavat parhaiten vasemman kammion massaindeksiä yhdessä 24h-verenpaineen kanssa. (Zemva & Rogel 2001.)

TAULUKKO 2. Maksimaalinen työteho, VO<sub>2</sub>max ja systolinen huippuarvo kuormituksessa (Zemva & Rogel 2001 mukaan).

	naistanssijat (n = 15)	miestanssijat (n = 15)
maksimikuorma (W)	210 ± 20	286 ± 23
maksimaalinen hapenotto-kyky (ml/kg/min)	54 ± 7	57 ± 5
verenpaineen systolinen max. arvo (mmHg)	164 ± 30	198 ± 27

Mustafin ym. (2001) selvittivät posterijulkaisussaan tanssikongressissa vakio- ja latinalaistansseihin liittyviä vammoja. Koehenkilöinä oli 11–24-vuotiaita tanssijoita ( $n=56$ , joita miehiä 28 ja naisia 28). Vuosina 1999–2001 yhteensä 14 kuukauden ajan tanssijoiden terveydentilaa seurattiin usein eri lääketieteellisin ja liikuntafysiologisin menetelmin sekä kyselykaavakkein. Ylävartalon lihaskivut olivat tyypillisimpiä, selkärangassa löytyi skolioosin tyyppistä muodostumaa (em. esiintyivät lähinnä vakiotanssijoilla), sekä jalkaterissä jalkaholvin laskeutumista. Tätä voidaan selittää liian heikolla kunnolla ja lihasvoimalla vaatimuksiin ja erityisesti tanssiasentoon nähden. Lisäksi oli havaittu kuukautisten poisjääntiä, raudanpuute-anemiaa ja ylähengitysteiden infektioita erityisesti latinalaistanssijoilla. Tämä selittyy kovemmilla harjoitusintensiteeteillä. Fyysinen suorituskyky ja harjoitusintensiteetit olivat korkeampia latinalaistanssijoilla. Sykkeiden maksimi- ja keskiarvolukemat olivat latinalaistanssijoilla  $HR_{max} = 187\pm 13$  bpm,  $HR_{ka} = 129\pm 9$  bpm, vakiotanssijoilla  $HR_{max} = 154\pm 11$  bpm,  $HR_{ka} = 111\pm 8$  bpm). Yleinen vammojen määrä oli pieni verrattuna muihin urheilulajeihin: noin yksi vamma/vuosi/tanssija. Yleensä vammautuminen johtui

kilpailu- tai harjoitustilanteessa törmäämisestä. Taulukkoon 3 on koottu eri tanssiurheilu-tutkimuksista saatuja tietoja fyysisestä kuormittavuudesta.

TAULUKKO 3. Tanssiurheilijoista tehtyjen tutkimuksien tuloksia yhteenvedettynä. n=naiset, m=miehet, ka=keskiarvo, max=maksimi, La=laktaatti, MET=lepoenergiankulutuksen kerrannainen, VO<sub>2</sub>max=maksimaalinen hapenotto-kyky, lat=latinalais-amerikkalaiset tanssit, vak=vakiotanssit, \* = hapenkulutus tanssin aikana n.20-30ml/kg/min (A = Blanskby & Reidy, 1988., B = Kärpänen, 2003., C = Zemva & Rogel, 2001., D = Hanssens & Vanfraechem, 1991., E = Mustafin, Schibrja & Teivane, 2001.)

	kilpailunom.	kilpailunom.	tanssiharj.	tanssiharj.				
	suorituksen	suorituksen	syke ka	syke max	MET	VO <sub>2</sub> max	Teho	
	n syke %	ka n/m jälk. La-max	lat/vak	lat/vak	arvio	n/m	max n/m	
A	20 90,5 / 85,5 %		8,6 - 13,1					
B	4 88,3-89,5 %	mmol/l				54,0 / 57,0	210 / 286	
C	30					ml/kg/min	W	
			160 / 150	n. 180	5-8	34,7 / 46,3	212 / 290	
D	12 82 %		bpm *	bpm	MET	ml/kg/min	W	
			129 / 111	187 / 154				
E	56		bpm	bpm				

## 5.2 Jäätanssi

Italian maajoukkueen jäätanssijoille tehty kuormittavuustutkimus antoi viitteitä siitä, että kyseinen laji vaatii sekä anaerobiselta että aerobiselta energiantuottojärjestelmältä jatkuvaa toimintaa. Laktaatit nousivat korkeimmillaan 8.74 mmol/l ja korkeimmat sykkeet olivat jopa 174–196 bpm. Vapaaohjelman jälkeen havaittiin korkeammat laktaattiarvot kuin pakollisen ohjelman jälkeen. Suuria eroja eri parien välillä ei juuri ollut. Tulosten korkeita arvoja selitettiin lähinnä rankoilla isometrisillä lihassupistuksilla, joita joudutaan ylläpitämään pitkiä aikoja tiettyjä asentoja hallitessa. Molempien ohjelmien pituus on n. 4 min. Kun tuloksia vertailtiin harjoitus- ja kilpailuolosuhteissa, merkittäviä eroavuuksia ei ilmennyt. (Roi ym. 1989.)

Kesäolympialaisiin tanssiurheilu voisi tuoda samantyyppistä uutta ulottuvuutta kuin jäätanssi on tuonut talviolympialaisiin (www.idsfn.net, 2004.).

### 5.3 Muut tanssin lajit

Dahlströmin ym. seuranta- ja vertailututkimus (1996) antoi viitteitä tanssijoiden maksimihapenottokyvyn kehittymisestä ja kuormittavuuden eroista jazztanssin, karakteritanssin, modernin tanssin ja baletin välillä. Koehenkilöitä seurantatutkimuksessa, joka kesti 3 vuotta, oli 88 ja vertailututkimuksessa 16. Maksimaalinen hapenottokyky parani n. 20 % tasaisella harjoittelulla (tanssitunteja 15–20 h/vko). Jo tutkimuksen alussa voitiin todeta, että tanssia harrastaneilla oli keskimäärin parempi hapenottokyky kuin keskiraskasta urheilua harrastaneilla, mutta ei niin hyvä kuin kestävyysurheilijoilla. Eri tanssinlajien välillä tehtävä vertailututkimus, jossa mitattavat muuttujat olivat syke ja laktaatti, osoitti, että baletti vaati eniten anaerobista voimantuottoa suurten laktaattiarvojen takia. Syke oli kaikissa tanssilajeissa keskiarvoltaan 143 bpm, mutta jazztanssissa se oli hieman suurempi. Ajat, kuinka kauan pysyttiin korkeimmilla sykealueilla koko tunnista, vaihtelivat suuresti: jazzissa ja karakteritanssissa pysyttiin pidempään kuin modernissa ja baletissa. Tulosten mukaan voidaan todeta, että tanssiminen kehittää sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa ja parantaa siten maksimaalista hapenottokykyä ja kehittää rasitukseen sopeutumista. Lisäksi todettiin, että tanssiminen aktivoi myös anaerobisen energiantuottojärjestelmän.

Balettitanssijoiden energianmuodostusta käsittelevä artikkeli (Vanfraechem & Farinati, 1995) puolsi balettitanssin olevan enemmän anaerobisen kuin aerobisen energiasysteemin varassa. Kuitenkin aerobista systeemiä pitäisi myös kehittää, jotta anaerobisille työalueille ei tarvitsisi mennä niin nopeasti ja alhaisilla kuormilla.

Toinen pelkästään balettitanssijoista tehty tutkimus antoi myös samankaltaisia tuloksia tanssijoiden fysiologisista ominaisuuksista. Tanssijoilla oli normaalia paremmat verenkierto- ja hapenkuljetusominaisuudet, mutta kuitenkin ne jäivät alle

kestävyydurheilijoiden tason. Baletti vaatii siis runsaasti myös aerobista kapasiteettia. (Mostardi ym. 1983.)

Koutedakis ja Jamurtas (2004) toteavat koostartikkelissaan, että ammatittanssijoilta (lähinnä baletti) vaaditaan todella hyvää aerobista ja anaerobista suorituskykyä, johtuen kovista esitysaikatauluista ja rankoista koreografioista. Myös lihasvoiman täytyy olla riittävällä tasolla. Tanssi vaatii samoja fyysisiä kykyjä kuin mikä tahansa urheilulaji, mutta johtuen perinteisistä harjoitusmetodeista, tanssijat käyttävät liian vähän aikaa lihasvoiman ja energiankuljetussysteemien kehittämiseen. Heidän lihasvoimatasonsa on yleisesti ottaen muihin urheilijoihin verrattuna selkeästi heikompi. Suurimpana syynä tähän on pelko siitä, että uudenlaiset harjoitusmenetit vähentäisivät esteettisiä komponentteja ja kykyjä. Nykyisin kuitenkin löytyy jo tutkimusaineistoa siitä, että esim. parempi jalkojen lihasvoima ei vaikuta suorituksen estetiikkaan negatiivisesti, vaan päinvastoin positiivisesti neuraalisten komponenttien kehittymisen ansiosta. Pinttynyt luulo, että tanssimaan oppii vain tanssimalla, on edelleen tätä päivää tanssijoiden keskuudessa. (Koutedakis & Jamurtas 2004.)

Suurin osa julkaistuista fyysisten ominaisuuksien tanssitutkimuksista keskittyy balettianssijoihin. Pitää muistaa, että eri tanssin muodot vaativat hyvin erilaisia ominaisuuksia. Tanssituntien antama fysiologinen kuormitus ei useimmiten riitä fyysisen kunnan kohentamiseen, lähinnä maksimaalisen hapenkulutuksen parantamiseen. Kuitenkin sitä tarvitaan esiintymistilanteissa, joissa on mitattu jopa 70–80 %  $VO_2max$ , mutta vain hetkittäin, vaikkapa muutamien minuuttien ajan. Tärkeä huomio on kuitenkin se, että yksikään kunnan osatekijä itsessään ei voi mitenkään ennustaa tanssisuorituksen laatua johtuen useista elementeistä, jotka vaikuttavat suoritukseen. Sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnan maksimaalisessa rasituksessa sekä maksimaalisen hapenottoyvyn perusteella ballerinat ovat selkeästi muiden urheilulajien edustajien alapuolella. Modernin tanssin tanssijoilla tilanne on hieman parempi kuin muiden tanssilajien edustajilla sekä hapenottoyvyn, että lihasvoiman suhteen, mikä saattaa kuitenkin johtua heidän aikaisemmasta lajitaustastaan, esim. voimistelusta. Kun vertailtiin eritasoisia tanssijoita tanssijakoulutuksen eri vaiheista aina ammattilaisiin asti, ei löytynyt eroja  $VO_2max$ :sta, minkä pitäisi olla hälyttävää ammatittanssijoille. Myöskään sydän- ja hengityselimistön elimissä ei näkynyt toiminnallisia eroja vertailtaessa tanssinopiskelijoita ei-tanssijoihin. Anaerobisen

suorituskyvyn pitäisi myös olla parempi tanssijoilla kuin ei-harjoitelleilla, koska tanssi vaatii alle 30 sek kestäviä erittäin kovia tehoja toisinaan. Perusharjoituksissa balettitanssijoilla on havainnointu 3 mmol/l laktaattipitoisuuksia, mutta koreografioidussa soolo-osuudessa laktaatit saattavat nousta jopa 10 mmol/l:n. Tämä lukema on verrattavissa jopa jalkapalloilijoiden lukemiin ottelun aikana. Lihastasapaino tanssijoilla on yleisesti ottaen hyvä, mutta tutkimusten mukaan tanssiharjoitus yksinään ei merkittävästi paranna lihasvoimaa. Liikkuvuus on tanssijoilla erittäin hyvä osittain varmasti myös jo lajin alkukriteerien ja varhaisen lajivalinnan takia. (Koutedakis & Jamurtas 2004.)

*Tanssijoille tyypillisiä vammoja.* Kun tanssijoiden fysiikkaa on tutkittu, yleisenä ongelmana tanssijoilla on esiintynyt lajista johtuvat vammat ja yliharjoittelu. Kun perusliikkuvuus on suuri jo valmiiksi, äärimmäiset suoritukset esiintymisissä ja kilpailuissa ovat yleisimpiä vammojen ilmenemisen paikkoja. Balettitanssijoiden alhainen painoindeksi, pienet ympärysmittasuhteet (vyötärö–lantio ja vyötärö–reisi) ja rasvaprosentti (naisilla 16–18 %, miehillä 5–15 %) ovat yleisiä. Tämä johtuu todennäköisesti pitkäkestoisista harjoituksista, suurista harjoitusmääristä, ja nuorilla erityisesti liian alhaisesta jatkuvasta energiansaannista (70–80 % energiantarpeesta). Lisäksi syömishäiriöt johtuen vääristyneestä oman kehon kuvasta ovat varsinkin balettitanssijoiden arkipäivää. Alaselän ja jalkojen vammat ovat tyypillisimpiä tanssijoille, 90 % kaikista vammoista, syinä mm. huonot lattiat, vaikeat koreografiat, riittämätön lämmittely ja väsyminen. Vamman vakavuudella on yhteys heikkoon lihasvoimaan. Voimaharjoittelulla voitaisiin myös parantaa osteoporoosin ennaltaehkäisyä, joka on tanssijoilla valitettavasti yleistä. Tanssiharjoituksen energiankulutus ei ole kovin suurta (0.083–0.181 kcal/kg/min), mutta pitkät esiintymis- ja kilpailukaudet vaativat jatkuvaa kehitystä ja jatkuvaa kovaa harjoittelua. Niinpä tanssijoiden tulisi harjoittaa muutakin, kuin tanssiharjoittelua kuntonsa parantamiseksi ja vammojen ennalta ehkäisyksi. (Koutedakis & Jamurtas 2004.)

*Tanssilajien monimuotoisuus.* Eri tanssilajien kuormittavuudessa sekä harjoittelu- että kilpailuolosuhteissa on suuria eroja, eivätkä harjoitustunnit ja kilpailu- tai esiintymistilanne ole välttämättä kovin samantyyppisiä sisällöltään. Pitkälle kehittyneitä tanssimuotoja on jo niin paljon, että yleistys ”tanssija” ei todellisuudessa kerro lainkaan

spesifisti henkilön taidollisista tai fysiologisista komponenteista. Yhdistävä asia kaikkien tanssilajien välillä tuntuu kuitenkin olevan ”perinteisyys” taiteellisuuden, ilmaisullisuuden ja esteettisyyden esiintuomisessa. Se koetaan tanssin alalajista riippumatta aina hyvin tärkeäksi kokonaissuorituksessa. Sen painottaminen ja samalla urheilullisuuden varominen heikentää fyysiseen harjoitteluun panostamista. Loppujen lopuksi tällaisessa arvostelultaan subjektiivisessa urheilumuodossa on aina taustalla jokaisen tanssijan henkilökohtainen sekä lajifilosofinen näkemys siitä, mitä tanssi on, ja mistä sen haluaa koostuvan. (Koutedakis & Jamurtas 2004.)

#### **5.4 Kuormitustason määrittäminen videon avulla lajiansalyysiä varten**

Videoanalyysi on yleensä lajiansalyysissä pohjana, erityisesti kun on kyse taitolajeista, kuten esim. rytmisestä kilpavoimistelusta tai jäätanssista. Liikkeiden lukumäärää voidaan jakaa omaan lajiin kehitettyihin liikesukuihin, jotta kaikki tanssissa tapahtuva saadaan jollain tavalla kirjattua kehona liikettä kuvaavasti muutenkin kuin pelkin askel- ja kuvionimin. Kyseisistä liikesuvuista voidaan määrittellä esimerkiksi vartalon liikkuvuuden, nopeuden ja voimankäytön osuudet eri liikesuvuissa, jotta päästään määrittämään liikkeiden tehoa ja kuormittavuutta muutenkin kuin subjektiiviselta näkökannalta (tanssijan itse kertomana). Lopuksi jokaisesta suorituksesta (esim. yksittäinen tanssi) liikesukuja laskemalla ja yhdistelemällä voidaan määrittää kuormittavuus ja vaikeusaste sekä keskimääräinen teho, joka vaaditaan kyseisten liikkeiden suorittamiseen. Tämä on toki vain suuntaa antavaa ja yksilölliset erot ovat suuria. Lisäksi lajiansalyysiin kuuluu siis lajin tarkka informaatio harjoittelu- ja kilpailutilanteista. Näissä pitää huomioida myös suorituksen kesto yhdistettynä musiikin tempoon. Olisi ehdottoman tärkeää saada tietoa myös eri-ikäisten ja eri taitotasoisten eroista samoja liikkeitä tehdessään, jotta voitaisiin jäsenellä esim. keskimääräinen taloudellisuus tiettyä, samaa liikettä tehdessä eri taitotasoilla. (Lindström & Murtamo-Järvinen 1994.)



## **6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT**

### **6.1 Tutkimuksen luonne, tarkoitus ja koehenkilöt**

Tämä tutkimus sisälsi tanssiurheilijoiden maajoukkueharjoittelun fyysisen kuormittavuuden tutkimista (Liite 1.) ja simuloitun kilpailutilanteen fysiologisen kuormituksen tutkimista ja lisäksi perustestejä maajoukkueetasoisten tanssiurheilijoiden fyysisistä ominaisuuksista. Kyseessä oli osittain poikkileikkaus- ja osittain seurantatutkimus, jossa koehenkilöinä käytettiin osittain Suomen tanssiurheiluliiton valitsemien nuorten, lupaavien tanssijoiden joukon – tehotiimin – neljää paria (n=8) ja osittain satunnaisesti muita pareja Suomen maajoukkueesta, kuitenkin maksimissaan seitsemää paria (n=14/harjoittelumuoto: yksityistunti, ryhmätunti ja vapaaharjoitus). Kaikki koehenkilöt allekirjoittivat tutkimusta varten laaditun tietojenluovutus- ja käyttöluvan (Liite 2.). Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää lajin yleisiä fyysisiä vaatimuksia lajianalyysin pohjustusta varten sekä antaa parannusehdotuksia harjoitteluun, valmennukseen ja jatkotestaukseen.

### **6.2 Tutkimusongelmat ja hypoteesit**

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tanssijoiden fyysisiä ominaisuuksia ja suhteuttaa tietoa aikaisempaan tutkimustietoon tanssijoista ylipäätään. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää kilpailunomaisen suorituksen fysiologisia vaatimuksia ja maajoukkueen eri harjoittelumuotojen kuormittavuutta.

Tutkimusongelmat olivat:

1. Mitä kilpailunomainen suoritus vaatii tanssijalta?
2. Minkälaista maajoukkueleirin harjoittelu on?
3. Minkälaiset ovat nuorten maajoukkuetanssijoiden fyysiset ominaisuudet?

Tutkimushypoteesi 1.

$H_0$  = Tanssiurheilijoiden nykyinen maajoukkueharjoittelu ei ole riittävää fysiologiselta kuormitukseltaan lajin fyysisiin kilpailuvaatimuksiin nähden.

$H_1$  = Tanssiurheilijoiden nykyinen maajoukkueharjoittelu on riittävää fysiologiselta kuormitukseltaan lajin fyysisiin kilpailuvaatimuksiin nähden.

Tutkimushypoteesi 2.

$H_0$  = Tanssiurheilijoiden fyysiset ominaisuudet ovat ikäluokissaan samalla tasolla verrattuna muiden, esteettisten lajien urheilijoihin.

$H_1$  = Tanssiurheilijoiden fyysiset ominaisuudet eivät ole ikäluokissaan samalla tasolla verrattuna muiden, esteettisten lajien urheilijoihin.

## 7 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 7.1 Fyysisen suorituskyvyn testit

Neljälle parille tehtiin testit elokuussa 2004 (n=8). Maksimaalisen hapenottokyvyn testi tehtiin juoksumatolla, jossa mitattiin hengityskaasut, sykkeet ja laktaatit. Lisäksi tehtiin painoindeksin ja rasvaprosentin mittaukset.

Neljästä parista vain kahdelle parille tehtiin seuraavat testit kesäkuussa 2005 (n=4):

- Painoindeksi ja rasvaprosentti neljän pisteen menetelmällä Durnin ja Rahamanin (1967) laskukaavalla.
- Isometriset vartalovoimamittaukset vertikaalitasossa dynamometriä vasten maksimaalisina muutaman sekunnin mittaisina yrityksinä: selkä- ja vatsalihakset, kontrolloituna jalkojen paikka ja lantion ja rinnan korkeudella olevat levyt. Tulokset ilmoitettiin absoluuttisina kiloina ja suhdelukuina painoon nähden ja suhteessa toisiinsa.
- Vertikaalihyppy: staattinen hyppy ja kevennyshyppy kuntotestauksen käsikirjan mukaisesti kontaktimatolla. Kolmesta yrityksestä paras kirjattiin ja lentoaika laskettiin. Tulokset ilmoitettiin senttimetreinä ja elastisuusprosenttina, joka on staattisen ja kevennyshypyn välinen erotus jaettuna staattisen hypyn tuloksella ja kerrottuna sadalla.
- 60 sekunnin anaerobinen hyppelytesti (Boscon testi) kuntotestauksen käsikirjan mukaisesti.
- Tasapainon arviointi huojuntaa mittaavalla laitteella eri asennoissa tanssikengät jalassa lajinomaisuuden lisäämiseksi. Asennot olivat: jalat perusasennossa silmät auki ja kiinni, molemmat jalat yhdellä jalalla vuorotellen, lattarilukossa (=lajinomainen asento, jossa toinen jalka on edessä ristissä, etummaisesta jalan takareisi ja takimmaisesta jalan etureisi koskettaen) molemmin puolin (oikea/vasen jalka etummaisena) jalkaterät suoraan eteenpäin ja auki. Tuloksena huojunnasta on piirretty tasapainokuvaajat x/y-koordinaatistoon tasapainon liikkeen havainnollistamiseksi.

## 7.2 Simuloidun kilpailutilanteen hapenkulutus, syke ja laktaatti

Neljälle parille tehtiin testit elokuussa 2004 ja kahdelle parille tehtiin uusintatestit kesäkuussa 2005 (mittausten n=12, koehenkilöiden n=8):

Suoritettiin lajinomainen hapenkulutustesti, jossa tanssittiin kolmesti kaikki viisi tanssia, joiden jokaisen kesto oli kaksi minuuttia, väleissä oli noin 20 min palautukset. Tehtiin hengityskaasujen (hapenkulutus ja hiilidioksidintuotto), sykkeen ja kapillaariveren laktaattipitoisuuden mittaukset. Kaikki tanssisarjat kuvattiin videolle, toisessa ja kolmannessa sarjassa tehtiin hengityskaasumittaukset vuorotellen naiselle ja miehelle. Mies kantoi selässään kannettavan happianalysointilaitteen kahdessa viimeisessä sarjassa. Sykettä mitattiin jatkuvana koko ajan. Hengityskaasut ja syke ilmaistiin kunkin tanssin viimeisen minuutin keskiarvona. Laktaatti mitattiin ennen ja jälkeen koko n. 10 min sarjan. Tanssin jälkeen tehtäviä laktaattimittauksia oli kaksi: ensimmäinen heti viimeisen tanssin päätyttyä ja toinen kolmen minuutin kuluttua suorituksen loppumisajankohdasta.

## 7.3 Maajoukkueen leirin harjoittelumuotojen syke ja laktaatti

Sykettä mitattiin jatkuvana yksityistunneilla (n=10), ryhmätunneilla (n=14) ja vapaaharjoituksissa (n=14) maajoukkueen leirillä heinäkuussa 2005. Laktaatinäytteet mitattiin ennen ja jälkeen yksityistuntia (n=4) sekä ennen, jälkeen että puolivälissä ryhmätuntia ja vapaaharjoituksia (n=6) Lactate Pro pika-analysointilaitteella (Arkray). Mitattavat harjoitusajankohdat ja henkilöt valittiin satunnaisesti koko leirin ajalta. Sykemittauksiin käytettiin seuraavia Polarin mittarimalleja: s810i ja s610i ja mittarit purettiin Polarin IR-lukijalaitteella infrapunavälitteisesti Polar Precision Performance SW 3.0-ohjelmaan analysoitavaksi. Liitteessä 1. on esitetty mittausaikataulu.

## 7.4 Tulosten tilastollinen analysointi

Tuloksia käsitellään tutkimalla keskiarvoja, keskihajontoja, erojen merkitsevyyksiä T-testillä ja maksimiarvoja maajoukkueleirin syke- ja laktaattilukemien osalta

Microsoft excel-ohjelmalla. Sykemittausten ensimmäinen analysointi eli jako eri sykekuormitusalueisiin ja tuntien eri vaiheisiin tehdään Polar Precision Performance-ohjelmalla, johon on taltioitu kaikki leirin aikaiset sykekäyrät. Sykekäyristä on poistettu virheet ohjelman ehdotusten mukaisesti suodattamalla ja tuotu tarvittavat arvot excel-ohjelmaan. Yhteistyössä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen kanssa tehdyistä mittauksista lasketaan keskiarvoja myös naisten ja miesten keskuudesta, sekä tuloksia arvioidaan myös pareittain. Eri vuosina tehtyjä tanssinaikaisia syke- ja hengityskaasumittaustuloksia vertaillaan parillisen, kaksisuuntaisen T-testin avulla. Lisäksi käytetään maksimi- ja minimiarvojen hakua. Syke- lakti- ja VO<sub>2</sub>max keskiarvojen erojen merkitsevyyttä vertaillaan parillisella, kaksisuuntaisella T-testillä joko samalla tai eri varianssilla riippuen määristä.

## 8 TULOKSET

### 8.1 Tanssijoiden fyysiset ominaisuudet

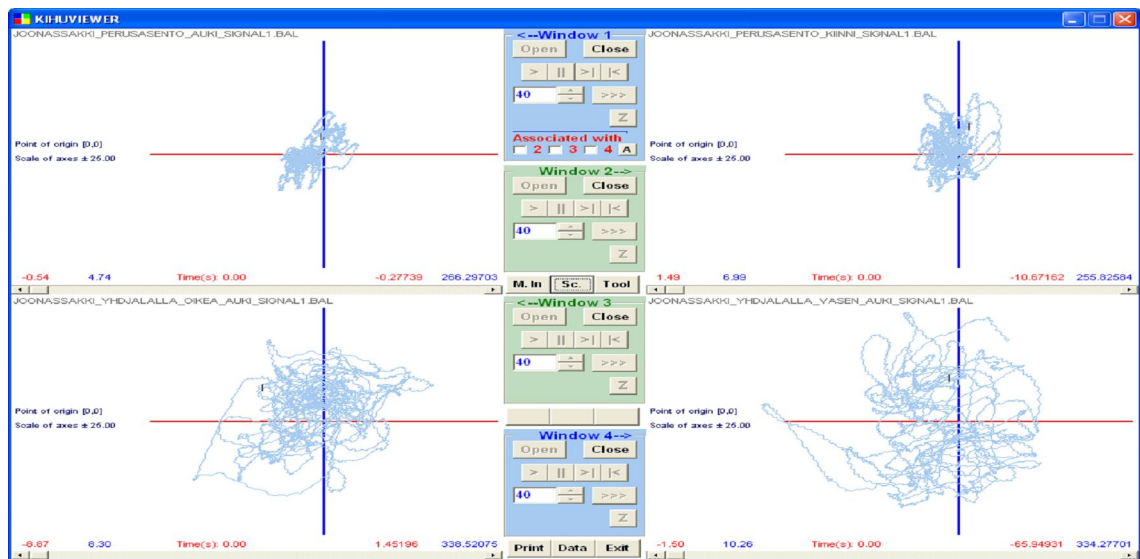
Elokuussa 2004 tehtyjen mittauksien tuloksia käsitellään perustietojen osalta taulukossa 4. Koehenkilöt olivat testejä suorittaessaan 16–17 vuotiaita ( $\pm 1,3$ ), normaalipainoisia ja – pituisia (painoindeksin keskiarvo= $19,6\pm 1,2$ ). Rasvaprosentti oli miehillä keskiarvoltaan  $11,8\pm 1,6$  ja naisilla  $24,2\pm 3,8$ . Maksimaalinen hapenotto kyky ( $VO_2\max$ ) oli kaikilla yhteensä keskimäärin  $54,1\pm 4,9$  ml/kg/min, miehillä  $56,8\pm 1,7$  ml/kg/min ja naisilla vastaavasti  $50,6\pm 5,3$  ml/kg/min. Sykemaksimi oli miehillä hieman korkeampi,  $199\pm 9$  bpm kuin naisilla,  $198\pm 10$  bpm ja laktaattilukeman maksimi oli myös miehillä korkeampi,  $10,6\pm 2$  mmol/l kuin naisilla,  $9,1\pm 2$  mmol/l. Pareittain  $VO_2\max$  keskiarvo oli parille A= $53,9$  ml/kg/min, parille B= $52,3$  ml/kg/min, parille C= $50,9$  ml/kg/min, parille D= $57,9$  ml/kg/min. Parikeskiarvojen eroja vertailtaessa ei löytynyt merkitseviä eroja ( $p>0,05$ ).

TAULUKKO 4. Tehotiimiläisten (n=8) perustietoja.

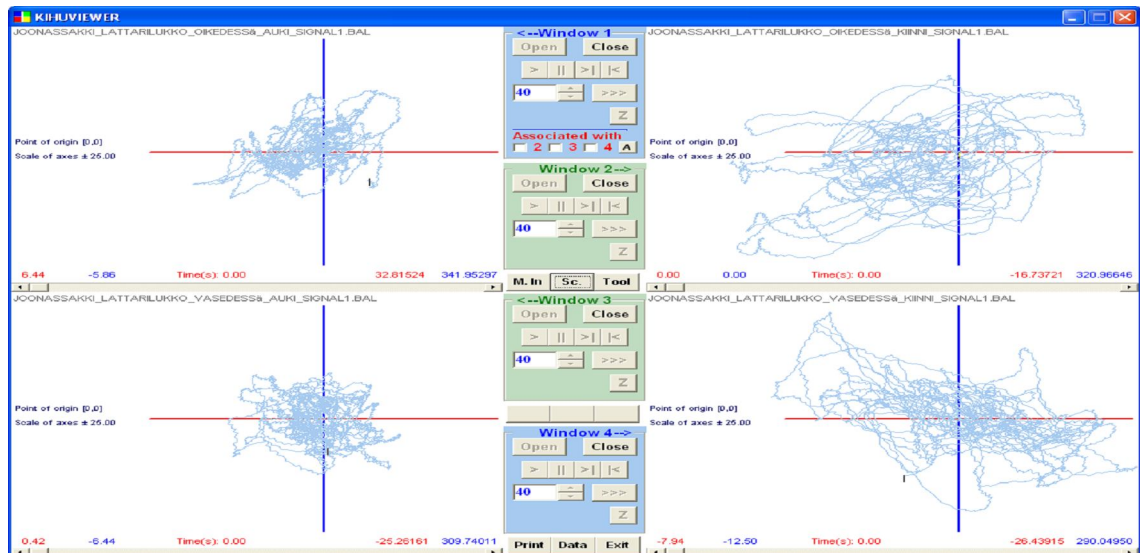
	ka kaikki	ka naiset	ka miehet
Ikä (v)	16,5	16,0	17,0
Pituus (cm)	168,4	160,3	176,5
Paino (kg)	55,9	49,6	62,2
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19,6	19,3	19,9
Rasvaprosentti (%)	18,0	24,2	11,8
Rasvaton kehon paino (kg)	46,2	37,6	54,8
$VO_2\max$ (ml/kg/min)	54,1	50,6	56,8
Max syke (bpm)	199	198	200
Max La (mmol/l)	10,6	9,1	12,1

Kesällä 2005 tehtyjä mittauksia tarkastellaan alla: huojuntamittaukset, vartalovoimamittaukset ja hyppelytestit. KIHU:n mukaan vastaavanlaisia tasapainomittauksia on tehty lähinnä ampumaurheilijoilla, joille tasapaino on lajin kannalta niin ikään erittäin tärkeässä asemassa. Heidän tasapaino perusasennossa oli

keskimäärin hieman parempaa kuin tässä mittauksessa tanssijoilta saadut tasapainot. Puolierojen ja asennon vaihtelun välillä voitiin havaita silmämääräisesti selkeitä eroja, jotka vaihtelevat koehenkilöittäin. Kuvissa 5 ja 6 on esimerkkitulokset yhden koehenkilön osalta. Niiden mukaan tasapaino oli paras eli huojunta pienimmällä alueella perusasennossa, silmät auki (kuvan 5 vasen yläkulma). Tilanne muuttui huomattavasti heikommaksi, kun näköaisti otettiin pois avustamasta (kuvan 5 oikea yläkulma ja kuvan 6 oikeanpuoleiset kuvat). Kuitenkin perusasennossa (jalat vierekkäin lähellä toisiaan) silmät kiinni huojunta oli selvästi pienempää kuin vaativammissa asennoissa silmät auki. Yhden jalan seisonnassa ei selkeitä puolieroja tasapainossa näkynyt (kuva 5 alhaalla), kuten ei myöskään lajinomaisessa tasapainoa vaativassa asennossa, lattarilukossa (kuva 6 vasemman puoleiset kuvat). Lattarilukossa seisominen silmät kiinni näytti olevan huomattavasti haasteellisempaa kuin perusasennossa seisominen silmät kiinni.



KUVA 5. Erään koehenkilön huojuntamittaus A: vasemmalla ylhäällä perusasento silmät auki, oikealla ylhäällä sama silmät kiinni ja alhaalla vasemmalla oikealla jalalla, alhaalla oikealla vasemmalla jalalla.



KUVA 6. Erään koehenkilön huojuntamittaus B: vasemmalla ylhäällä lattarilukossa oikea jalka edessä silmät auki, oikealla ylhäällä sama silmät kiinni ja alhaalla vasemmalla lattarilukossa vasen jalka edessä, alhaalla oikealla sama silmät kiinni.

Samana mittausajankohtana tehtyjen vartalovoimamittausten (taulukko 5) mukaan vatsalihasten suhteellinen voima (kg/painokg) oli keskiarvoltaan 0,8. Tämä jäi alle hyvän (kuntoluokka 4 kuntoilijoilla) viitearvon, joka on  $>1$  ja osui siis kuntotestauksen käsikirjan mukaan kuntoluokkaan tyydyttävä (2: asteikolla 1-5). Ainoastaan yksi neljästä koehenkilöstä pääsi suhdeluvussa yli yhden (1,01). Selkälihasten kohdalla tilanne oli parempi ja keskiarvo 1,3 ylitti hyvän ( $>1,2$ ) ja sijoittui kuntoluokkaan 4, mutta jäi vähän vajaaksi kuntoluokasta 5 ( $>1,4$ ). Kenelläkään ei ollut selkeitä puutteita ( $<0,9$ ) vartalon ojentajien lihasvoimassa. Vatsa-selkä-suhteen tulisi olla noin 0,9, tähän ei keskiarvillisesti päästy ( $0,6 \pm 0,1$ ), mikä viittasi siihen, että vartalon koukistajien voimatasot ovat selkeästi puutteelliset verrattuna ojentajiin.

Hyppytuloksissa (taulukko 5) staattisen hypyn keskiarvo miehille oli 29,5 cm ja naisille 28,3 cm. Miesten kohdalla tulos on hieman alle normaaliväestön nuorten miesten keskimääräistä tulosta (30–35 cm) ja naisilla tulos on erinomainen (yli 26 cm). Kevennyshypyssä miesten keskiarvo oli 33,0 cm, mikä on kaukana erinomaisesta (yli 40 cm), naisten keskiarvo oli 30,2 cm, mikä on myös kaukana erinomaisesta (yli 37 cm).



Boscon testin (taulukko 5) ensimmäisen 15 sekunnin teho kuvaa anaerobista tehoa sekä nopeusvoima-ominaisuuksia. Keskiteho (60sek) kuvaa anaerobista kapasiteettia ja reiden ojentajien kykyä tehdä työtä happamissa olosuhteissa. Keskiarvo ensimmäiselle 15 sekunnille oli  $19,7 \pm 3,4$  W/kg (kuntotestauksen käsikirjan mukaan luokittelussa heikko) ja koko 60 sekunnille  $18,0 \pm 5,3$  W/kg. Keskitehossa vain yksi koehenkilö pääsi keskinertaiselle tasolle ( $24,9$  W/kg), loput kolme olivat heikolla tasolla (alle  $20$  W/kg).

TAULUKKO 5. Koehenkilöiden (n=4) mittaustuloksia vartalovoimista, hypyistä ja tehosta kesältä 2005.

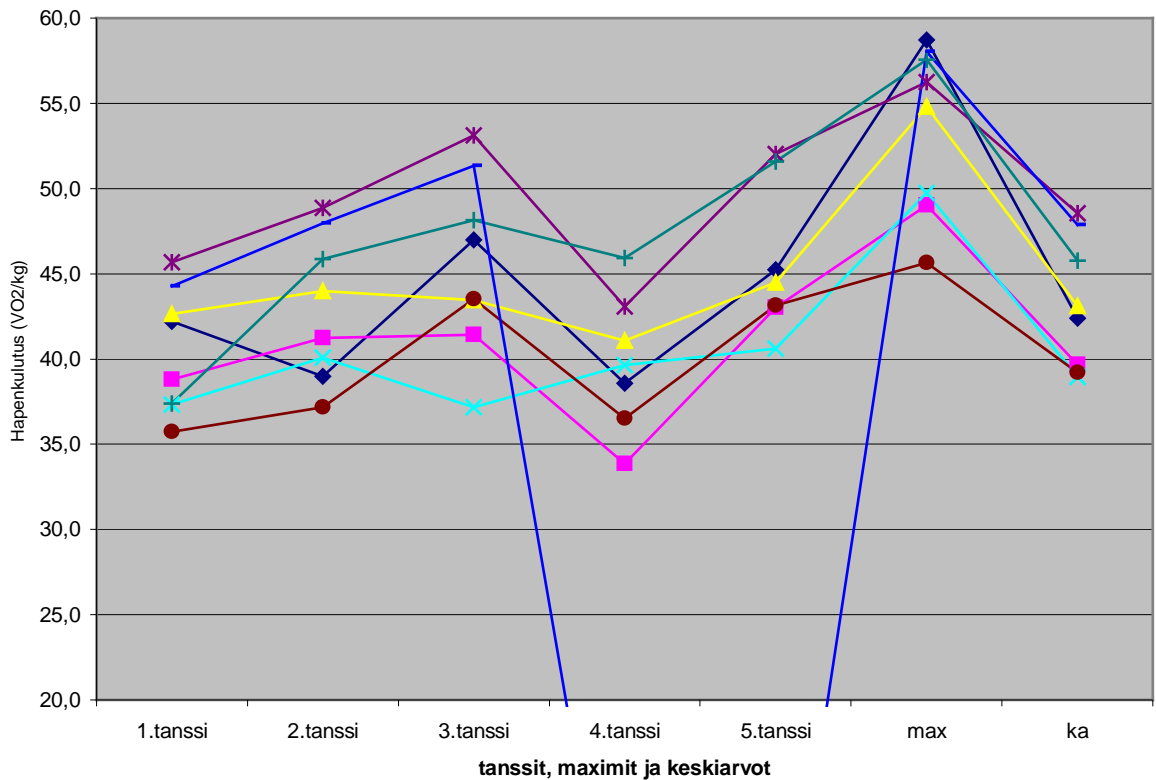
<b>Isometriset vartalovoimat</b>	<b>KH 1</b>	<b>KH 2</b>	<b>KH 3</b>	<b>KH 4</b>	<b>ka</b>	<b>kh</b>
koukistajat (vatsa) (kg)	68,9	26,4	48,1	37,1	45,1	18,2
suhteellinen voima (kg/painokg)	1,01	0,53	0,91	0,72	0,8	0,2
ojentajat (selkä) (kg)	107,9	46,6	70,6	66,6	72,9	25,6
suhteellinen voima (kg/painokg)	1,58	0,93	1,33	1,30	1,3	0,3
vatsa/selkä-suhde	0,64	0,57	0,68	0,56	0,6	0,1
<b>Hypyt</b>						
staattinen (cm)	31,1	22,9	27,9	33,7	28,9	4,7
kevennys (cm)	35,0	25,1	30,9	35,2	31,5	4,8
elastisuus %	12	9	11	5	9,3	3,3
<b>Boscon 60 s hyppelytesti</b>						
<b>Mekaaninen teho (W/kg)</b>						
1. 15 sek	19,3	15,3	20,7	23,5	19,7	3,4
2. 15 sek	17,0	14,8	23,7	21,1	19,2	4,0
3. 15 sek	11,6	12,8	26,5	17,9	17,2	6,8
4. 15 sek	9,2	11,8	30,3	16,0	16,8	9,4
Keskiteho 60 sek	14,0	13,6	24,9	19,4	18,0	5,3

## 8.2 Simuloidun kilpailutilanteen vaatimukset

Suoran maksimaalisen hapenottokyvyn eli mattotestin lisäksi koehenkilöt suorittivat myös tanssinaikaisia hengityskaasu- syke- ja laktaattimittauksia kannettavan hengityskaasuanalysointilaitteen avulla. Analysointilaitteita oli vakiotansseja tanssiessa miehillä selässä sekä miehen että naisen hengityskaasuja mitattaessa. Latinalaistansseissa analysointilaitteita oli vaihdellen sekä miehellä että naisella riippuen mitattavasta. Lajinomaiset testit tehtiin sekä elokuussa 2004 (n=8) että kesäkuussa 2005 (n=4).

Mittauksissa vuodelta 2004 vain yksi pari tanssi latinalaistansseja läpi ja kaikki muut parit (3) tanssivat vakiotansseja. Mittauksissa vuodelta 2005 molemmat parit (2) tanssivat vakiotansseja jälleen.

Hapenkulutus ( $VO_2$ ) suhteutettuna painoon (ml/kg/min) liikkui tanssien edetessä keskiarvoisesti välillä 40–46. Neljännen tanssin keskiarvo oli alhaisin ja viidennen tanssin keskiarvo oli korkein (kaavio 1). Kaikille viidelle tanssille koehenkilöiden yhteenlaskettu keskiarvo hapenkulutukselle yhteensä oli  $43,2 \pm 3,9$  ml/kg/min. Koehenkilöittäin ja tansseittain absoluuttiset ja suhteelliset hapenkulutusarvot on kerätty taulukkoon 6. Hapenkulutuksen maksimi-arvot vaihtelivat välillä 49,0–58,7 ml/kg/min. Kaaviosta 1 on lisäksi havaittavissa, että vakiotansseissa 1. ja 4. tanssi (hidas valssi ja foxtrott) olivat fyysisesti vähiten kuormittavimmat ja 3. ja 5. tanssi (wieninvalssi ja quickstep) eniten kuormittavimmat. Latinalaistansseja tanssi vain yksi pari ja heidän kohdallaan pienimmät hapenkulutusarvot olivat 1. ja 3. tanssin (samba ja rumba) kohdalla ja hieman suuremmat kolmen muun tanssin aikana. Yhden koehenkilön (nollalukemiin laskeva viiva kaaviossa 1 kahden viimeisen tanssin osalta) kohdalla mittausta ei pystytty suorittamaan loppuun kovan flunssan vuoksi.

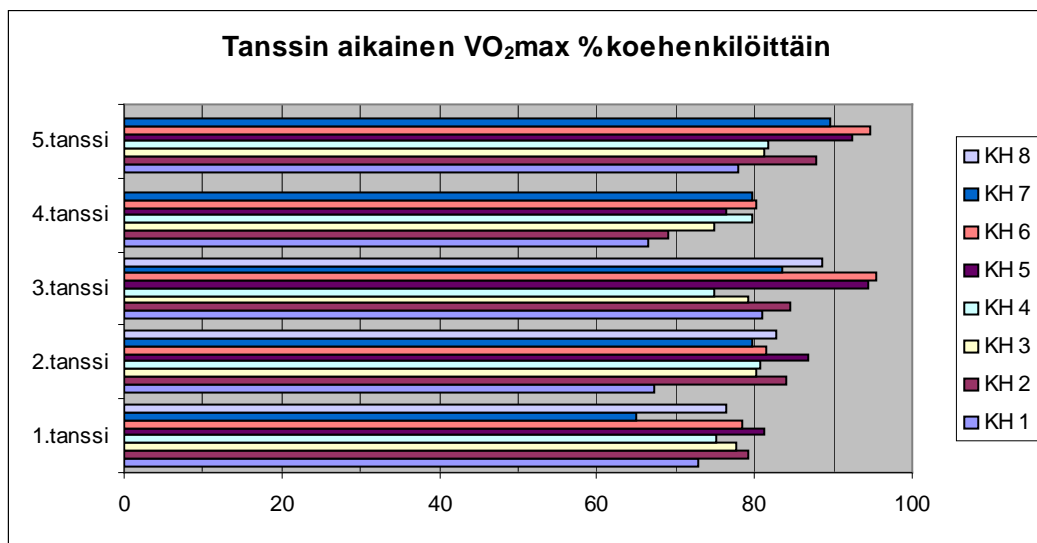


KAAVIO 1. Elokuussa 2004 tehtyjen lajinomaisten mittausten hapenkulutus koehenkilöittäin joka tanssin ajalta, keskiarvoisesti ja maksimi-arvoltaan.

TAULUKKO 6. Koehenkilöittäin tanssien aikainen hapenkulutus, keskiarvo ja maksimi, prosentuaalinen keskiarvo hapenottokyvyn maksimista ja keskiarvot pareittain elokuulta 2004.

	KH 1	KH 2	KH 3	KH 4	KH 5	KH 6	KH 7	KH 8
<b>1.tanssi</b>	42,2	38,8	42,6	37,3	45,7	35,7	37,4	44,3
<b>2.tanssi</b>	39,0	41,2	44,0	40,1	48,9	37,2	45,9	48,0
<b>3.tanssi</b>	47,0	41,4	43,5	37,2	53,1	43,5	48,2	51,3
<b>4.tanssi</b>	38,6	33,9	41,1	39,7	43,1	36,5	45,9	-
<b>5.tanssi</b>	45,2	43,0	44,5	40,6	52,0	43,2	51,6	-
<b>max</b>	58,7	49,01	54,8	49,7	56,3	45,6	57,6	58,0
<b>ka</b>	42,4	39,7	43,1	39,0	48,6	39,2	45,8	47,9
<b>% max:sta</b>	72,2	81,0	78,7	78,5	86,3	86,0	79,5	82,6
<b>pari ka</b>	76,6		78,6		86,2		81,1	

Taulukossa 7 ovat hapenkulutusarvot tansseittain suhteessa maksimiin koehenkilöittäin ja keskiarvona per tanssi. Sama tieto on havainnollistettu kaaviossa 2.

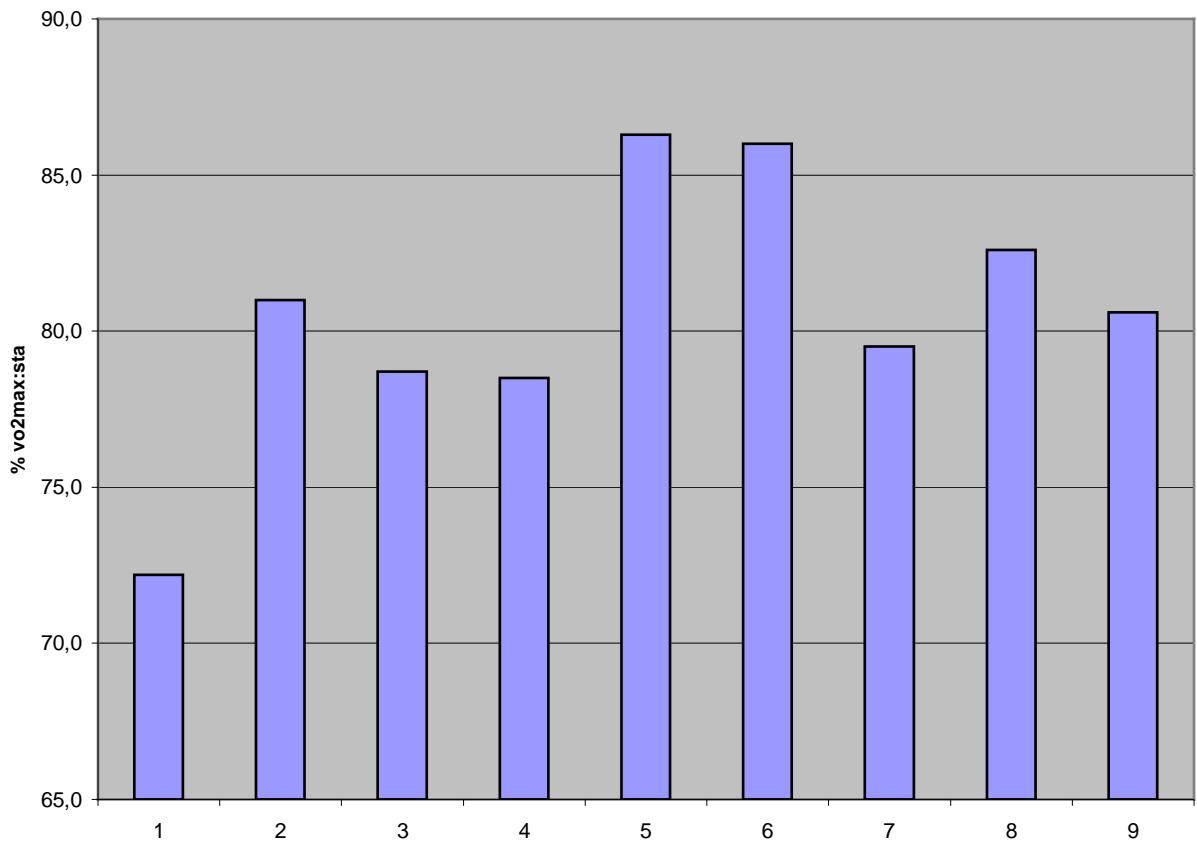


KAAVIO 2. Maksimaalisen hapenkulutuksen prosentit viiden tanssin aikana koehenkilöittäin.

Kaaviossa 3 on koko viiden tanssin aikainen keskiarvo hapenkulutukselle koehenkilöittäin prosenttina maksimista. Hapenkulutus vaihteli koehenkilöiden välillä 72,2 % – 86,3 %. Suurin vaihtelu tapahtui yhden parin (pari A) sisällä (parin hapenkulutusero oli kohtalaisen merkitsevä,  $p=0.039$ ), muiden parien hapenkulutukset suhteessa maksimiin olivat tasaisempia ja merkitseviä eroja parin sisäisesti ei löytynyt.

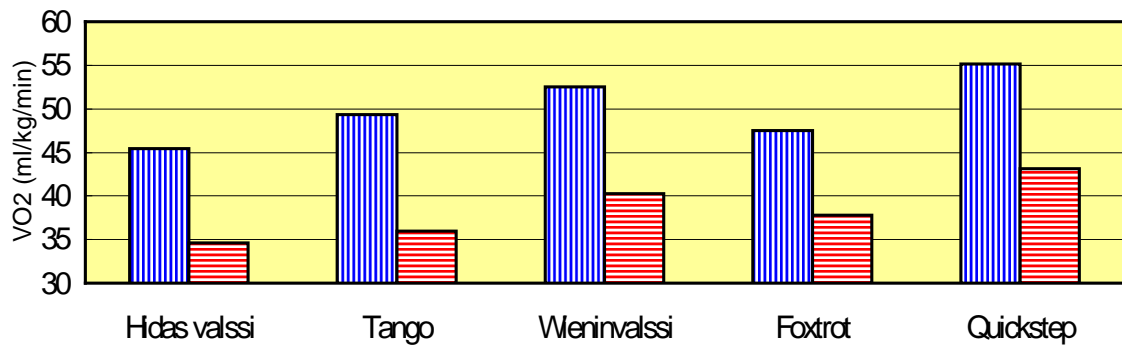
TAULUKKO 7. Hapenkulutus suhteessa maksimiin (%VO<sub>2</sub>max) tanssien aikana koehenkilöittäin ja keskiarvona.

	<i>KH 1</i>	<i>KH 2</i>	<i>KH 3</i>	<i>KH 4</i>	<i>KH 5</i>	<i>KH 6</i>	<i>KH 7</i>	<i>KH 8</i>	<b>KA</b>
1.tanssi	73	79	78	75	81	78	65	76	76
2.tanssi	67	84	80	81	87	82	80	83	80
3.tanssi	81	84	79	75	94	95	84	89	85
4.tanssi	66	69	75	80	77	80	80	-	75
5.tanssi	78	88	81	82	92	95	90	-	86



KAAVIO 3. Prosentuaalinen hapenkulutus henkilökohtaisesta maksimista koehenkilöittäin (1–8) koko tanssisarjasta keskiarvoisena elokuulta 2004. Peräkkäiset koehenkilöt ovat pari keskenään (pari A=1+2, pari B=3+4, pari C=5+6, pari D=7+8) siten, että miehen arvo on ensimmäisenä ja naisen jälkimmäisenä. Kaikkien koehenkilöiden keskiarvo=9.

Kaaviossa 4 on nähtävillä parin x hapenkulutus tansseittain. Miehen arvot liikkuvat jatkuvasti yli 45 ml/kg/min ja naisen arvot jatkuvasti alle 45 ml/kg/min.



KAAVIO 4. Erään parin absoluuttinen hapenkulutus tansseittain miehen (pystyraita) ja naisen (vaakaraita) osalta.

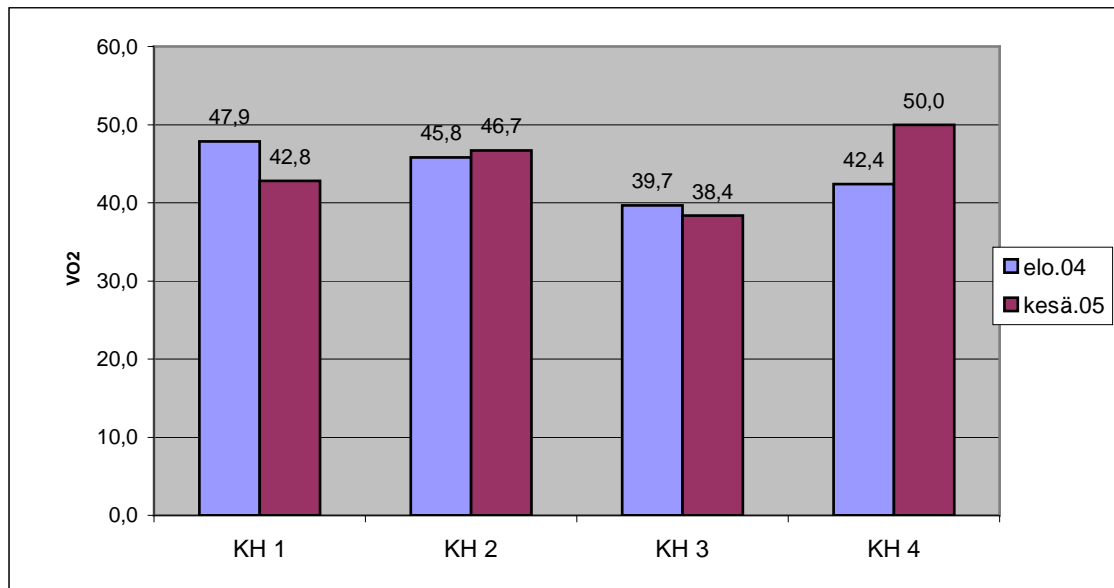
Taulukkoon 8 on koottu koehenkilöiden henkilökohtaiset vauhtikestävyysalueet (VK), maksimaalisten hapenottokyvyn testien perusteella. Samassa taulukossa on tanssisarjan viiden tanssin sykekeskiarvo kullekin henkilölle. Syke oli vauhtikestävyysalueella puolella koehenkilöistä ja loppuilla se oli maksimikestävyysalueella (MK) painottuen siten, että mieskoehenkilöillä se oli enimmäkseen MK-alueella ja naiskoehenkilöillä VK-alueella.

TAULUKKO 8. Koehenkilöiden vauhtikestävyysalueet ja kilpailunomaisen tanssisarjan sykekeskiarvo. Koehenkilöt 1–4 ovat miehinä ja koehenkilöt 5–8 ovat naisia. Luvut ovat vuoden 2004 mittauksista, paitsi koehenkilön 7 kohdalla vuoden 2005 tanssien mukaan. Kun keskiarvo on ylittänyt vauhtikestävyysalueen eli mennyt maksimikestävyysalueelle, ilmaisijana on kolmio.

vauhtikestävyysalue viiden tanssin ka syke alueen ylitys			
KH 1	152-177	179	▲
KH 2	161-185	188	▲
KH 3	150-172	176	▲
KH 4	164-193	183	
KH 5	161-191	185	
KH 6	168-191	194	▲
KH 7	162-175	174	
KH 8	169-189	187	

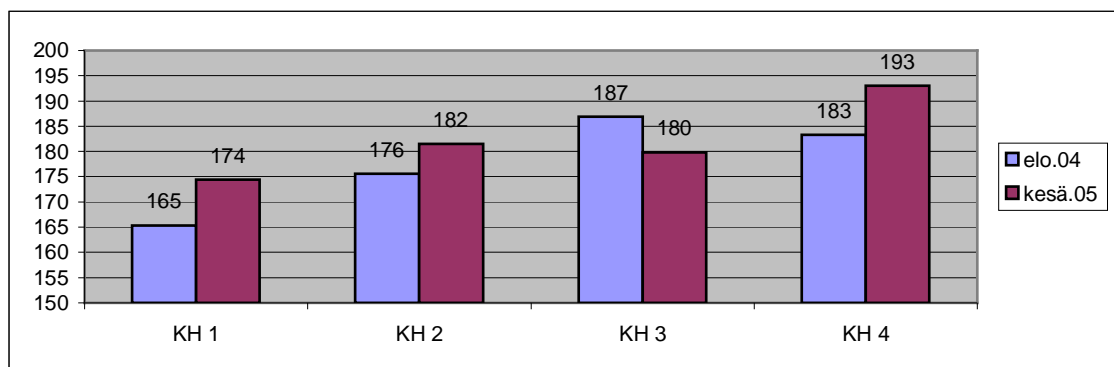
Toistomittaukset tanssinaikaisiin hapenkulutuksiin saatiin suoritettua vajaan vuoden kuluttua ensimmäisistä, mutta ainoastaan kahdelle parille (n=4). Kaaviossa 5 kuvataan

hapenkulutuksen muutosta koko viiden tanssin ajalta keskiarvona koehenkilöittäin. Ainoastaan koehenkilön 4 muutos oli erittäin merkitsevä ( $p=0.005$ ).



KAAVIO 5. Tanssien aikainen keskiarvo hapenkulutus (ml/kg/min) koehenkilöittäin kahden eri vuoden mittauksissa.

Kaaviossa 6 kuvataan sykkeen muutosta koko viiden tanssin ajalta keskiarvona koehenkilöittäin. Kolmella neljästä sykkeet olivat korkeammat, yhdellä alhaisemmat kuin edellisvuonna. Koehenkilöiden 2–4 muutokset olivat kohtalaisesta erittäin merkitseviin ( $p=0.005$ – $0.012$ ), koehenkilön 1 muutos ei ollut merkitsevä.



KAAVIO 6. Tanssien aikainen keskiarvo syke (iskua/min) koehenkilöittäin ( $n=4$ ) kahden eri vuoden mittauksissa.

Vuosien 2004 ja 2005 tanssisuoritusyhteydessä otettujen laktaattinäytteiden tulokset ovat taulukossa 9. Laktaatit otettiin levossa, heti viiden tanssin tanssimisen jälkeen ja

kolmen minuutin kuluttua. Päälimmäisenä taulukossa on vuoden 2004 tulokset ja alempana vuoden 2005 tulokset ilmaistuna mmol/l. Kolmella neljästä koehenkilöstä laktaatit ovat kauttaaltaan pienemmät toisessa mittauksessa. Vuonna 2004 otettuja laktaattimittauksia tanssisuorituksen ohessa oli yhteensä 8 (taulukossa vain ne neljä, jotka olivat myös seuraavana vuonna). Kaikilla laktaattilukema oli suurimmillaan heti viiden tanssin jälkeen ja keskiarvo näistä oli vuonna 2004  $7,1 \pm 2,0$  mmol/l ja vuonna 2005  $5,7 \pm 1,9$  mmol/l.

Taulukko 9. Tanssin jälkeiset laktaatit (La, mmol/l) vuosina 2004 ja 2005 koehenkilöittäin.

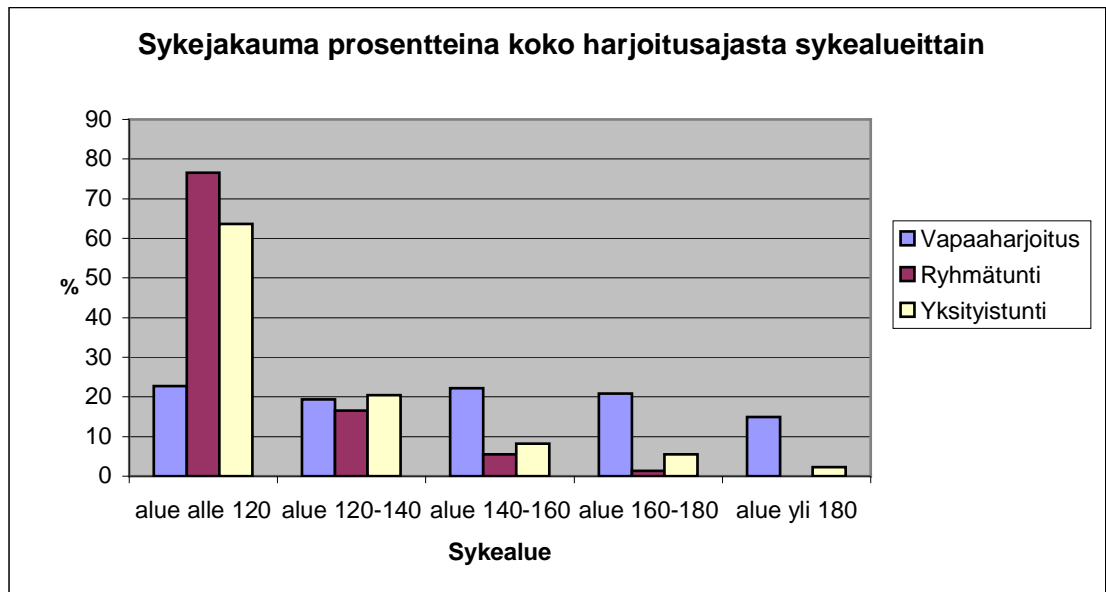
2004	KH 1 La	KH 2 La	KH 3 La	KH 4 La
lepo	2,5	3,5	4,1	4,7
viim. tanssin jälk.	5,3	8,1	10,3	8,3
3 min kuluttua	4,3	6,5	10,6	7,3
2005	KH 1 La	KH 2 La	KH 3 La	KH 4 La
lepo	3,9	1,8	3,9	3,3
viim. tanssin jälk.	5,4	3,9	8,3	5,2
3 min kuluttua	4,8	2,1	7,7	4,9

### 8.3 Lajiharjoittelu: maajoukkueen kesäleirin tulokset

Maajoukkueen kesäleirillä heinäkuussa 2005 saaduista syke- ja laktaattiseurannasta satunnaisena keräyksenä käy ilmi eri harjoittelumuotojen fyysisen kuormituksen luonne tanssiurheilussa. Leiriharjoittelusta keskimäärin noin 80 % koostui 45min mittaisista yksityistunneista (jatkossa lyhenne Y), joissa pari on vain valmentajan kanssa ja 45min mittaisista ryhmätunneista (jatkossa lyhenne R), joilla on useita pareja ja yksi valmentaja. Loput noin 20 % koostuivat vapaaharjoituksista (jatkossa lyhenne V), jotka tehtiin aina viimeisenä päivän päätteeksi ja ne olivat kestoaltaan 60min ja luonteeltaan ne olivat hyvin vauhdikkaat. Kaikki sykeseuranta- ja laktaattitulokset ovat yhteenvedettyjä riippumatta oliko kyse vakio- tai latinalaistunneista.

Syke oli yksityistunneilla alle 120 bpm 64 %:sti ( $\pm 30$ ) koko tunnin ajasta (n=10), ryhmätunneilla 77 %:sti ( $\pm 17$ ) (n=14) ja vapaaharjoituksissa vain 23 %:sti ( $\pm 22$ ) (n=14) (taulukko 3.). Sykealueella 120–140 bpm oltiin kaikissa harjoitustyypeissä melko

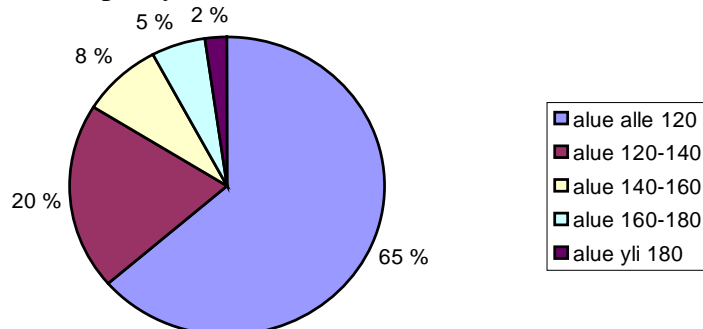
tasaisesti: Y=21 % ( $\pm 13$ ), R=17 % ( $\pm 10$ ), V=19 % ( $\pm 7$ ). Kovemmilla sykelukemilla näkyi selvästi kuormituserot, 140–160 bpm alueella Y=8 % ( $\pm 10$ ), R=6 % ( $\pm 6$ ) ja V=22 % ( $\pm 9$ ), 160–180 bpm alueella Y=6 % ( $\pm 14$ ), R=1 % ( $\pm 3$ ) ja V=21 % ( $\pm 10$ ). Yli 180 bpm sykealueella jakauma koko tunnista oli seuraava eri harjoitustyypeissä: Y=2 % ( $\pm 7$ ), R=0 % ja V=15 % ( $\pm 15$ ). Jakaumat näkyvät kokonaisuudessaan kaaviossa 7.



KAAVIO 7. Sykejakaumat prosentiosuuksina koko harjoitusajasta eri harjoitustyypeillä.

### 8.3.1 Syke yksityistunneilla

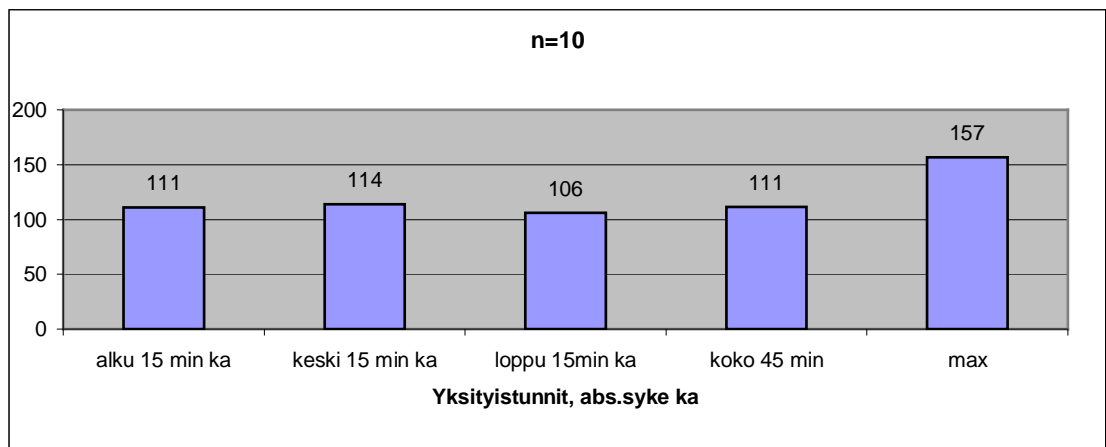
Sykejakautuminen eri alueisiin ainoastaan yksityistunneilta on havainnollistettu kaaviossa 8. Pyöristettynä 65 % koko ajasta oltiin alle 120 bpm ja 20 % ajasta oltiin alueella 120–140 bpm eli yhteensä 85 % oli kuormitustasoltaan kevyttä. Loput 15 % ylitti 140 bpm sykkeen.



KAAVIO 8. Yksityistuntien sykejakauma.

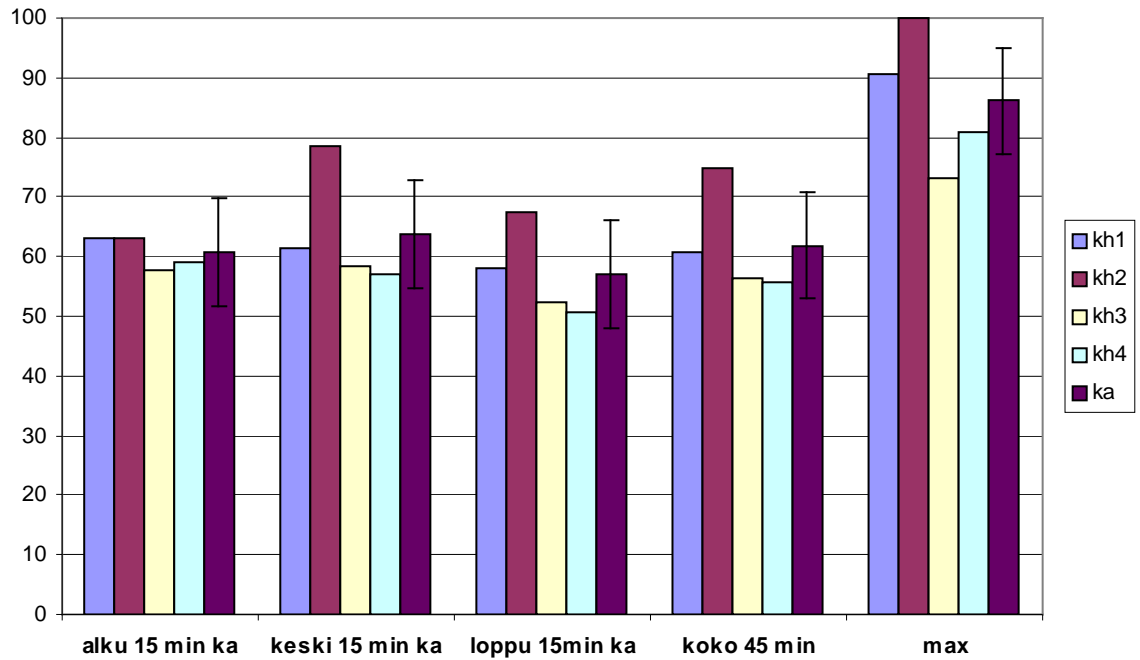


Sykejakautuminen tunnin alussa, keskellä ja lopussa pelkästään yksityistunneilla absoluuttisina arvoina näkyy kaaviossa 9. Samaan kaavioon on otettu myös sykkeen maksimiarvo keskiarvona. Merkitseviä eroja tunnin (kesto 45min) eri vaiheille ei löytynyt: alussa ensimmäiset 15 min syke keskiarvona oli  $111\pm 16$  bpm, keskivaiheilla 15 min  $114\pm 24$  bpm ja lopussa 15 min  $106\pm 18$  bpm. Koko 45 minuutille saatiin absoluuttinen sykekeskiarvo  $111\pm 21$  bpm ja tunnin maksimiarvo sykkeissä oli keskiarvoltaan  $157\pm 25$  bpm.



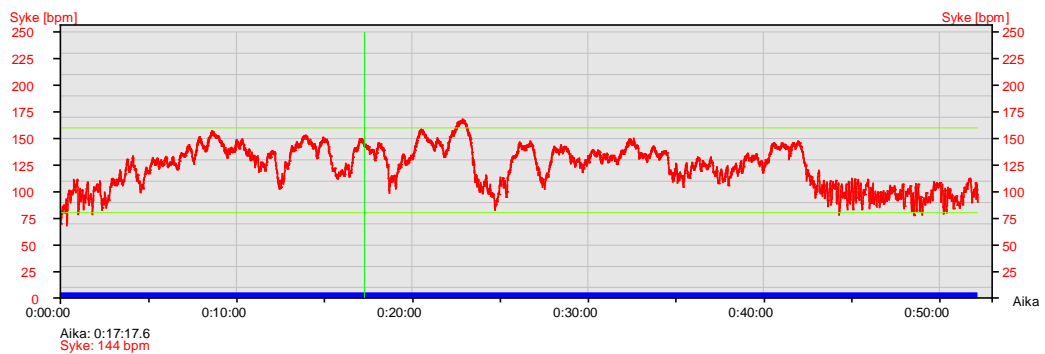
KAAVIO 9. Yksityistuntien absoluuttinen syke (bpm) tunnin eri vaiheissa, sykekeskiarvo koko tunnista (45 min) ja sykemaksimi keskiarvona.

Neljälle koehenkilölle kymmenestä oli tehty maksimaalisen suorituskyvyn testit edellisenä kesänä, joten heidän maksimisykkeensä oli tiedossa. Näihin maksimisykkeisiin suhteutettuna prosentuaaliset osuudet maksimisykkeistä yksityistunneilla jakautuivat seuraavasti: alussa oltiin noin 61 % ( $\pm 3$ ) maksimisykkeestä, keskivaiheilla noin 64 % ( $\pm 10$ ) maksimista ja lopussa noin 57 % ( $\pm 8$ ) maksimista. Yksi koehenkilöstä saavutti maksimisykkeen yksityistunnilla, mutta maksimisykkeen keskihajonta oli suurin ( $\pm 12$ ). Kaaviosta 10 näkyvät prosentuaaliset sykkeet maksimeista sekä koehenkilöittäin että keskiarvona tunnin eri vaiheista, keskiarvallisesti koko tunnilta ja maksimiarvot.



KAAVIO 10. Yksityistuntien eteneminen, keskiarvo ja maksimiarvo prosentteina tunnetuista maksimeista koehenkilöittäin ja keskiarvona. Keskiarvopalkkiin on lisätty keskihajonta.

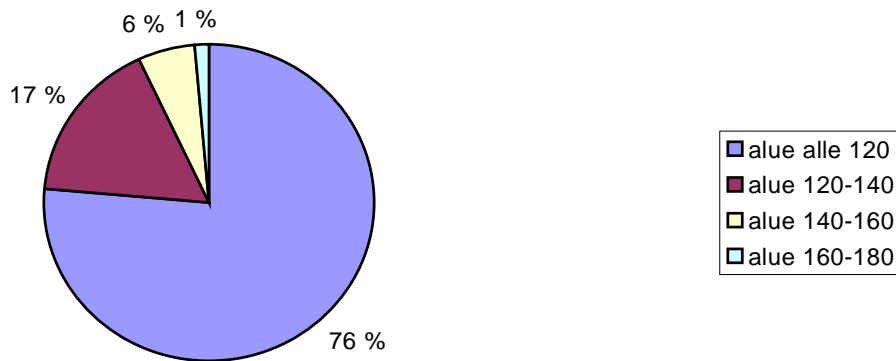
Kuvassa 7 on lisäksi esimerkki tyypillisestä sykekäyrästä eräältä koehenkilöistä. Sykkeessä tapahtuu pientä nousua hetkittäin, mutta maksimiarvo jää 168:n iskuun minuutissa. Tunnin alussa ja erityisesti lopussa on huomattavaa, että syke on suunnilleen seisoma-asennon lepotasolla.



KUVA 7. Esimerkki yksityistuntien sykekäyrästä.

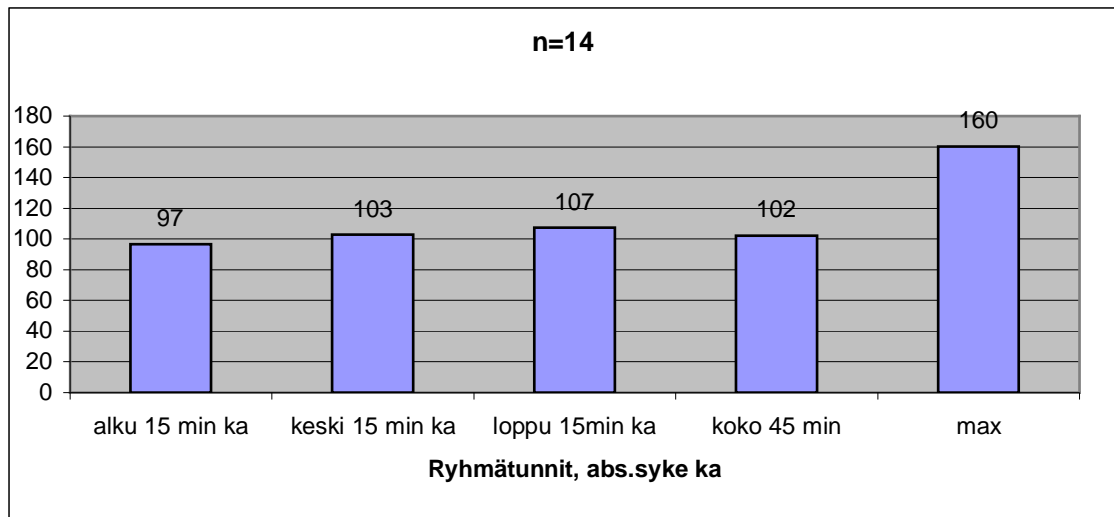
### 8.3.2 Syke ryhmätunneilla

Sykejakautuminen eri alueisiin ainoastaan ryhmätunneilta on havainnollistettu kaaviossa 11. Pyöristettynä 76 % koko ajasta oltiin alle 120 bpm ja 17 % ajasta oltiin alueella 120–140 bpm. Loput 7 % ylsi yli 140 bpm sykkeen eli oli kuormitukseltaan kohtalaisen raskasta.



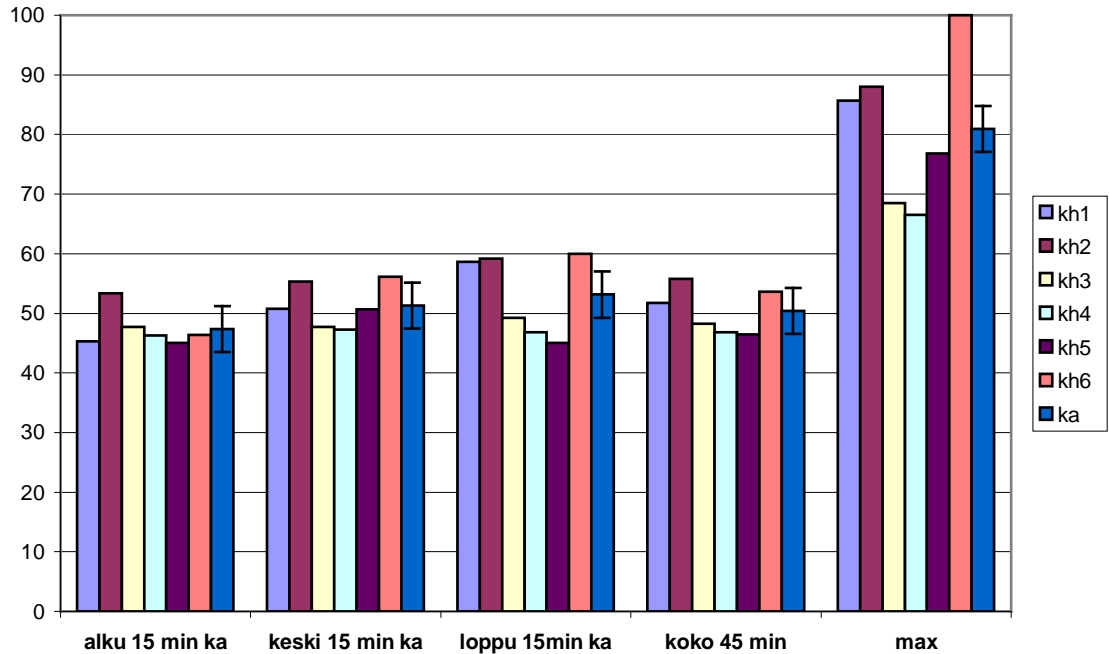
KAAVIO 11. Ryhmätuntien sykejakauma.

Sykejakautuminen tunnin alussa, keskellä ja lopussa pelkästään ryhmätunneilla absoluuttisina arvoina näkyy kaaviossa 12. Samaan kaavioon on otettu myös sykkeen maksimiarvo keskiarvona. Merkitseviä eroja tunnin (kesto 45 min) eri vaiheille ei löytynyt: alussa ensimmäiset 15 min syke keskiarvona oli  $97 \pm 10$  bpm, keskivaiheilla 15 min  $103 \pm 12$  bpm ja lopussa 15 min  $107 \pm 15$  bpm. Koko 45 minuutille saatiin absoluuttinen sykekeskiarvo  $102 \pm 12$  bpm ja tunnin maksimiarvo sykkeissä oli keskiarvoltaan  $160 \pm 22$  bpm.



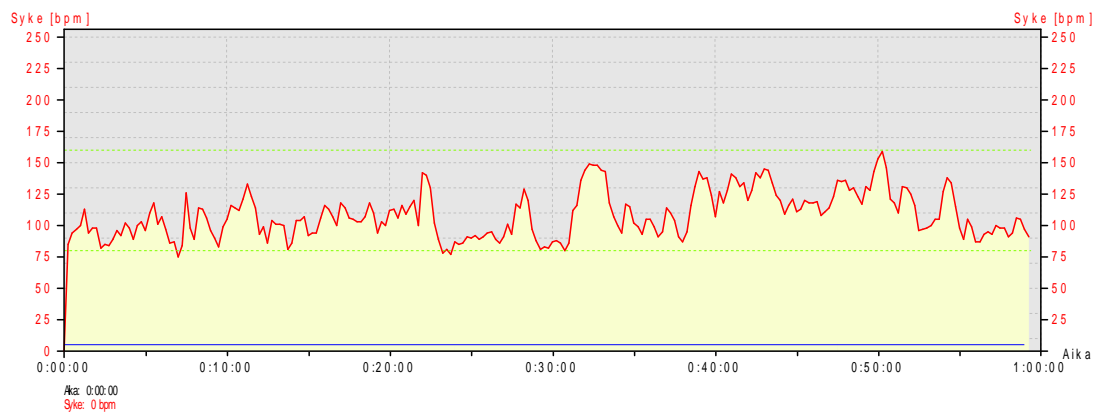
KAAVIO 12. Ryhmätuntien absoluuttinen syke (bpm) tunnin eri vaiheissa, sykekeskiarvo koko tunnista (45 min) ja sykemaksimi keskiarvona.

Kuudelle koehenkilölle neljästätoista oli tehty maksimaalisen suorituskyvyn testit edellisenä kesänä ja näihin maksimisykkeisiin suhteutettuna prosentuaaliset osuudet maksimisykkeistä ryhmätunneilla jakautuivat seuraavasti: alussa oltiin noin 47 % ( $\pm 3$ ) maksimisykkeestä, keskivaiheilla noin 51 % ( $\pm 4$ ) maksimista ja lopussa noin 53 % ( $\pm 7$ ) maksimista. Yksi koehenkilöistä saavutti maksimisykkeen ryhmätunnilla, mutta maksimisykkeen keskihajonta oli suurin ( $\pm 13$ ). Kaaviosta 13 näkyvät prosentuaaliset sykkeet maksimeista sekä koehenkilöittäin että keskiarvona tunnin eri vaiheista, keskiarvallisesti koko tunnilta ja maksimiarvot.



KAAVIO 13. Ryhmätuntien eteneminen, keskiarvo ja maksimiarvo prosentteina tunnetuista maksimeista koehenkilöittäin ja keskiarvona. Keskiarvopalkkiin on lisätty keskihajonta.

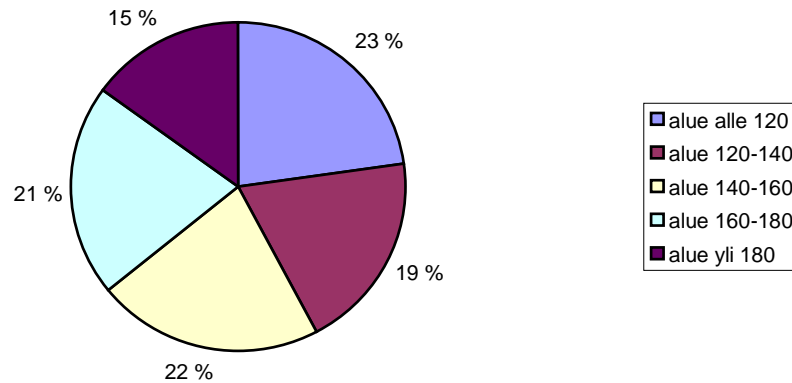
Kuvassa 8 on lisäksi esimerkki ryhmätunnin aikaisesta sykekäyrästä samalta koehenkilöltä kuin kuvassa 5. Jälleen toiminnan kohdat ovat selkeästi havaittavissa hetkellisinä nousuina lepotasolta ylös, maksimin jäädessä 159:n iskuun minuutissa.



KUVA 8. Esimerkki ryhmätunnin sykekäyrästä.

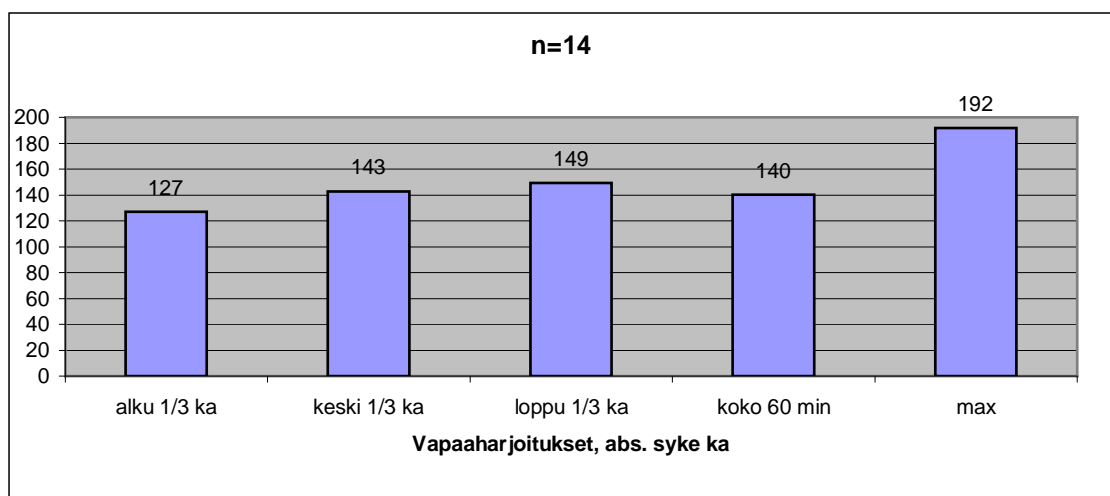
### 8.3.3 Syke vapaaharjoituksissa

Sykejakautuminen eri alueisiin ainoastaan vapaaharjoituksista on havainnollistettu kaaviossa 14. Kaikilla sykealueilla - kevyestä erittäin raskaaseen kuormitukseen - oltiin noin 20 % koko harjoitusajasta.



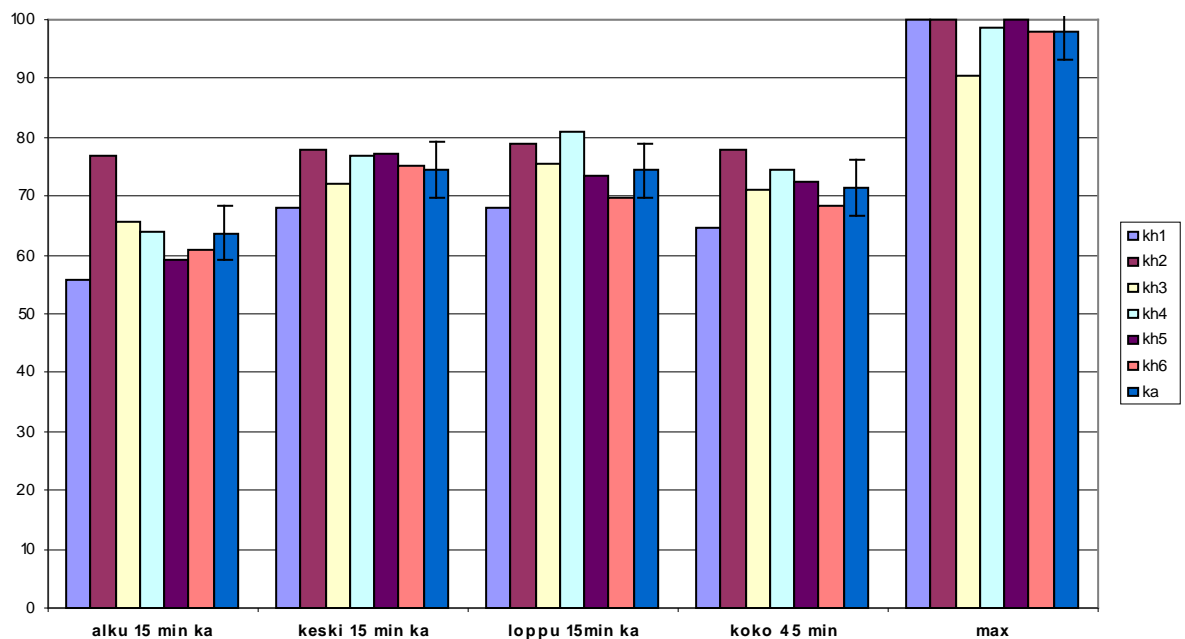
KAAVIO 14. Vapaaharjoitusten sykejakauma.

Sykejakautuminen tunnin alussa, keskellä ja lopussa pelkästään vapaaharjoituksissa (kesto 60 min) absoluuttisina arvoina näkyy kaaviossa 15. Samaan kaavioon on otettu myös sykkeen maksimiarvo keskiarvona. Harjoituksen alussa ensimmäiset 20 min syke keskiarvona oli  $127 \pm 26$  bpm, joka oli merkitsevästi ( $p=0.02$ ) pienempi kuin keskivaiheilla 20 min  $143 \pm 25$  bpm ja lopussa 20 min  $149 \pm 14$  bpm. Koko harjoitukselle saatiin absoluuttinen sykekeskiarvo  $140 \pm 20$  bpm ja tunnin maksimiarvo sykkeissä oli keskiarvoltaan  $192 \pm 14$  bpm.



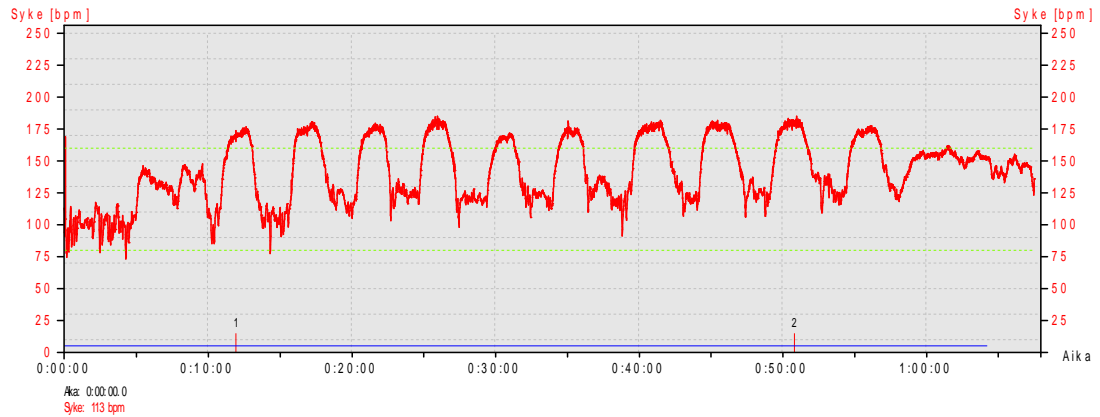
KAAVIO 15. Vapaaharjoitusten absoluuttinen syke (bpm) tunnin eri vaiheissa, sykekeskiarvo koko tunnista (60min) ja sykemaksimi keskiarvona.

Kuuden koehenkilön tunnettuihin maksimisykkeisiin suhteutettuna prosentuaaliset osuudet maksimisykkeistä vapaaharjoituksissa jakautuivat seuraavasti: alussa oltiin noin 64 % ( $\pm 7$ ) maksimisykkeestä, keskivaiheilla noin 75 % ( $\pm 4$ ) maksimista ja lopussa noin 74 % ( $\pm 5$ ) maksimista. Jopa kolme koehenkilöstä saavutti maksimisykkeensä vapaaharjoituksissa. Keskihajonta oli suurin tunnin alussa ( $\pm 7$ ). Kaaviosta 16 näkyvät prosentuaaliset sykkeet maksimeista sekä koehenkilöittäin että keskiarvona tunnin eri vaiheista, keskiarvallisesti koko tunnilta ja maksimiarvot.



KAAVIO 16. Vapaaharjoitusten eteneminen, keskiarvo ja maksimiarvo prosentteina tunnetuista maksimeista koehenkilöittäin ja keskiarvona. Keskiarvopalkkiin on lisätty keskihajonta.

Kuvassa 9. on esimerkki samalta henkilöltä kuin kuvissa 5. ja 6. vapaaharjoitusten aikaisesta sykemittauksesta. Harjoitus eteni siten, että tanssittiin kahdessa erässä kaikki tanssit kahteen kertaan (yhteensä 2x5 tanssia) aina vuorotellen yksi kappale tanssien ja yksi leväten. Alussa oli lajinomaista lämmittelyä ja lopussa hieman palauttavaa liikuntaa. Tanssien aikaiset sykepiikit ovat erittäin selvästi havaittavissa ja maksimisyke käy 200:ssa bpm. Tanssien välillä syke palautuminen hieman heikkenee loppua kohden ja intervallin suuruus siten hieman pienenee silmämääräisesti.



KUVA 9. Esimerkki vapaaharjoituksen sykekäyrästä.

### 8.3.4 Syke-erojen merkitsevyys eri harjoittelumuodoissa

Tutkittaessa *eri harjoittelumuotojen* keskiarvosykkeiden eroavaisuutta saatiin seuraavat merkitsevyydet: yksityistuntien ja ryhmätuntien väliset erot eivät olleet merkitseviä ( $p=0.08$ , eri varianssit), yksityistuntien ja vapaaharjoitusten väliset erot eivät olleet merkitseviä ( $p=0.12$ , eri varianssit) ja ryhmätuntien ja vapaaharjoitusten väliset erot olivat erittäin merkitseviä ( $p=0.000$ , sama varianssi). Nämä T-testit tehtiin vertaillen sykeprosentteja maksimista (yksityistuntien  $n=4$ , ryhmätuntien  $n=6$ , vapaaharjoitusten  $n=6$ ). Vapaaharjoituksissa oltiin sykkeiden mukaan jatkuvasti noin 71 % maksimista ja useampi henkilö saavutti maksimisykkeensä. Yksityistunneilla oltiin sykealueella noin 62 % maksimista ja ryhmätunneilla noin 50 % maksimista.

*Eri harjoitusmuotojen alku- keski- ja loppuvaiheiden* välisten erojen merkitsevyydet sykeprosentteissa on koottu taulukkoon 10. Merkitseviä eroja sykkeiden vaihtelulle löytyi ainoastaan vapaaharjoituksista vertailtaessa tunnin alkuosaa joko keskivaiheeseen tai loppuun, jolloin syke nousi siis erittäin merkitsevästi. Ryhmätuntien kohdalla löytyi myös samantyyppinen trendi, mutta vain kohtalaisen merkitsevänä. Yksityistunneilla kohtalainen ero löytyi vertailtaessa tunnin keskiosaa loppuun.

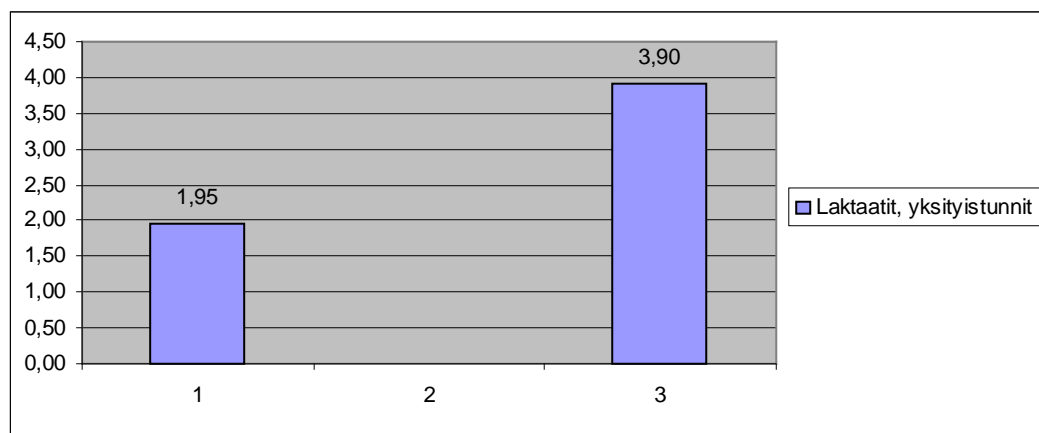


TAULUKKO 10. Merkitsevyysarvot (p-arvot) sykeprosesteista eri harjoittelumuotojen tuntien vaiheiden välille.

	alku/keski	keski/loppu	alku/loppu
yksityistunti	0.506	0.024	0.279
ryhmätunti	0.046	0.377	0.074
vapaaharjoitus	0.007	0.943	0.004

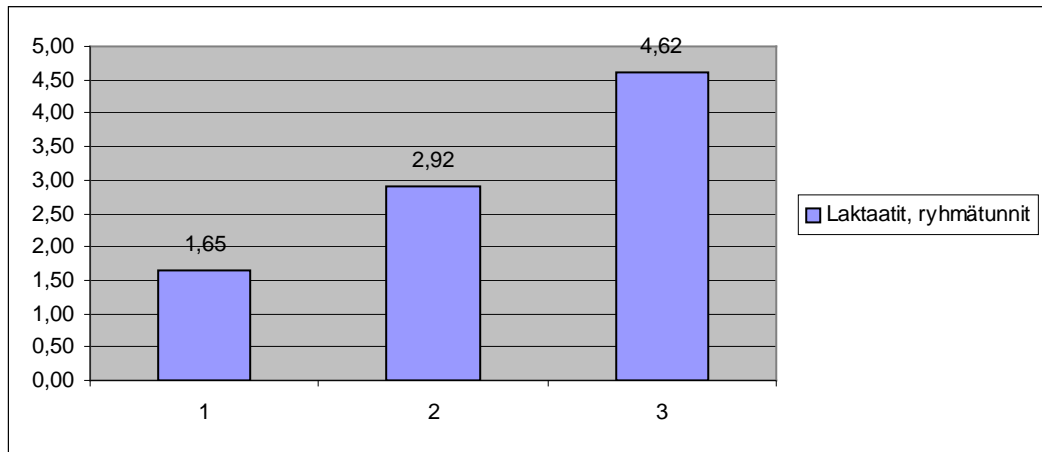
### 8.3.5 Laktaattiarvot leirillä

Laktaattiarvoja otettiin yksityistunnilla vain ennen ja jälkeen tunnin, koska tuntia ei saanut häiritä (n=4). Ryhmätunneilla ja vapaaharjoituksissa otettiin edellisten lisäksi laktaattilukema myös puolesta välistä tuntia (molempien n=6). Laktaattimittauksissa oli sekaisin vakio- ja latinalaistunteja. Yksityistunneilla laktaatit nousivat keskimäärin 1,95:stä ( $\pm 0,57$ ) 3,90:een ( $\pm 3,09$ ). Ero ei ollut merkitsevä (p=0.249). Yksityistuntien laktaattinousu keskiarvona näkyy kaaviossa 17.



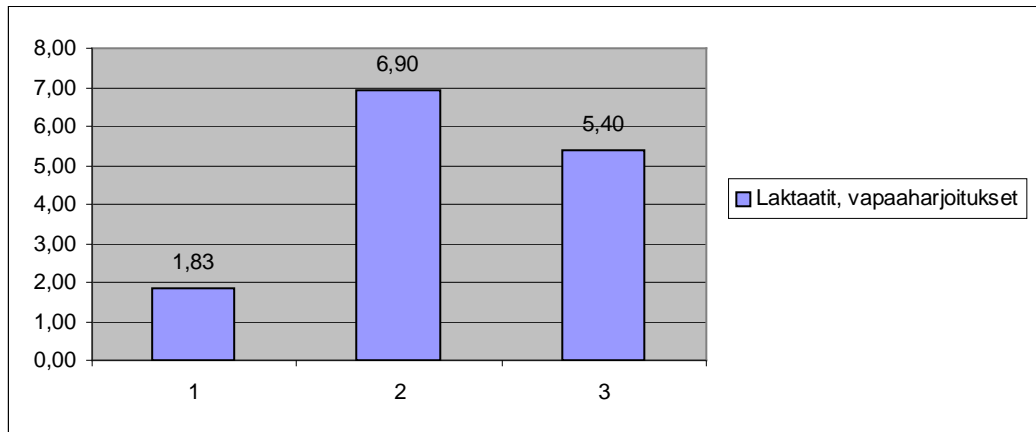
KAAVIO 17. Yksityistuntien laktaattilukemat keskiarvona (n=4).

Ryhmätunneilla laktaatit nousivat keskimäärin 1,65:stä ( $\pm 0,65$ ) 4,62:een ( $\pm 2,20$ ). Keskiarvaiheessa tuntia laktaatit olivat keskimäärin 2,92 ( $\pm 1,33$ ). Ero oli merkitsevä (p=0.014) ainoastaan alkua ja loppua vertailtaessa. Ryhmätuntien laktaattinousu keskiarvona näkyy kaaviossa 18.



KAAVIO 18. Ryhmätuntien laktaattilukemat keskiarvona (n=6).

Vapaaharjoituksissa laktaatit nousivat keskimäärin 1,83:stä ( $\pm 0,67$ ) 5,40:een ( $\pm 4,11$ ). Keskivaiheessa tuntia laktaatit olivat keskimäärin 6,90 ( $\pm 3,00$ ). Ero oli kohtalaisen merkitsevä ( $p=0.008$ ) vertailtaessa alkua ja keskivaihetta, mutta ei merkitsevä ( $p=0.064$ ) vertailtaessa alkua ja loppua keskenään. Vapaaharjoitusten laktaattinousu keskiarvona näkyy kaaviossa 19.



KAAVIO 19. Vapaaharjoitusten laktaattilukemat keskiarvona (n=6).

Kaikissa laktaattimittauksissa hajonta nousi loppua kohden runsaasti ja suurin mitattu yksittäinen laktaattiarvo löytyi vapaaharjoitusten lopusta  $La=12,7$  mmol/l. Kaiken kaikkiaan suurin keskiarvo laktaattilukemille löytyi vapaaharjoitusten keskivaiheen mittauksesta.

## 9 POHDINTA

*Tulosten yhteys tutkimushypoteeseihin.* Tutkimuksen tavoitteena oli saada lajin fyysisiä vaatimuksia yleisesti tunnetummaksi aikaisemman tutkimustiedon ollessa hyvin rajallista. Tutkimushypoteeseja tulosten mukaan tutkiessa näyttää siltä, että maajoukkueen leirin harjoittelumuodot eivät ole riittäviä lajin kilpailunomaiseen kuormitukseen nähden. Tanssijat ovat, vaihtelevasti, riippuen mitatusta fyysisestä osa-alueesta muiden esteettisten lajien edustajien kaltaisia, joskin pienten mittaus- ja koehenkilömäärien perusteella vahvat yleistyksiset ovat poissuljettu. Tutkimus lisäsi kuitenkin merkittävästi tietoa tanssiurheilun kuormittavuudesta, jota voisi käyttää hyödyksi lajiharjoittelussa ja kokonaisvaltaisessa valmennuksessa. Tutkimus on Suomessa julkaistuista tanssiurheilututkimuksista ensimmäinen laatuaan ja kansainvälisesti myös ensimmäisten joukossa.

*Pääjohtopäätökset tuloksista.* Tanssijoilta mitattuja fyysisiä ominaisuuksia vertaillaan ikä- ja sukupuoliryhmien viitearvostoihin nähden ja suhteessa aikaisempiin tutkimustuloksiin lajin ja läheisten lajien edustajista. Tanssijoiden hapenottokyky oli keskimääräistä hieman parempaa, mutta anaerobinen teho ja ponnistusvoima ovat hieman alle keskiarvon. Tanssijat ovat ruumiinrakenteeltaan hoikkia ja heillä on hyvät vartalonohjentaajat, mutta vartalonkougistajissa on vielä parantamisen varaa. Tanssisuoritus viiden tanssin ajalta on progressiivisesti kuormittava ja siinä liikutaan kuormitustasolla 76–86 % maksimaalisesta hapenottokyvystä, laktaatit nousevat lepotasosta noin 6–7 mmol/l:n. Kuormitus vaihtelee yksilöittäin, pareittain ja tansseittain melko suuresti. Vuoden seurannan mukaan tanssinaikaisessa hapenkulutuksessa ei juuri tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta sykkeet vaihtelivat enemmän. Harjoittelu maajoukkueen kesäleirillä painottui yksityis- ja ryhmätunteihin, joista ei fysiologista harjoitusvastetta kertynyt elimistölle. Ainoastaan vapaaharjoittelu oli harjoitusmuodoista sellainen, mikä on keskimäärin kuormitukseltaan peruskestävyysalueella ja pakottaa myös anaerobisen energiantuottojärjestelmän toimimaan aerobisen rinnalla intervallityyppisen luonteensa ansiosta. Kilpailunomaisen suorituksen vaatimaa kuormitustasoa ei harjoitettu maajoukkueen leirillä lajinomaisesti lainkaan.

## 9.1 Tanssiurheilijoiden fyysiset ominaisuudet

*Kehon koostumus.* Painoindeksin keskiarvo, 19,5 osuu normaalipainon alarajan (nykyisin 18,5, ennen 20) lähelle, joka on hyvin linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa tanssijoista ylipäätään. Rasvaprosentin keskiarvo naisilla 24 % osuu aktiiviliikkujan tyypilliseen alueeseen (21–24 %, urheilija-alue: 14–20 %) ja miehillä 12 % osuu urheilijan alueeseen (6–13 %). Molemmat alueet ovat siis alhaisempia viitearvoiltaan kuin normaalisti vielä hyväksyttävät alueet (naiset: 25–31 %, miehet: 18–25 %). Kehonkoostumus nuorilla tanssiurheilijoilla on siis hoikka ja rasvaprosenttiltaan pieni, mikä kertoo joko kovasta energiankulutuksesta tai vähäisestä energiansaannista. Mustafin ym. (2001) tutkimuksen koehenkilöillä, nuorilla kilpatanssijoilla oli havaittu kuukautisten poisjääntiä, raudanpuute-anemiaa ja ylähengitysteiden infektioita erityisesti latinalaistanssijoilla, johtuen mahdollisesti kovista harjoitusintensiiviteeteistä. Usein ainakin osasyynä kahteen ensimmäiseen on myös riittämätön energiansaanti ja/tai alhainen kehon painoindeksi ja rasvan osuus. Syitä tässä tapauksessa etsiessä, tulee pitää ja analysoida harjoituspäiväkirjaa sekä ruokapäiväkirjaa.

*Tasapaino.* Vuonna 2005 tehtyjen mittausten otanta oli varsin pieni, johtuen siitä, että tehotiimin kahdelle muulle parille ei saatu yhteistä aikaa sopimaan testeihin tuloon koko kesälle. Siksi tuloksia tulee analysoida varsin harkiten. Koko tämän kappaleen testipatteristo oli ensimmäistä kertaa kokeilussa tanssiurheilijoille, joten lajin sisäisiä viitearvostoja ei ole ja tarkoituksena oli löytää sopivia mittausmenetelmiä kuvaamaan lajinomaista suorituskykyä erilaisin, jo olemassa olevin kenttätestein. Koehenkilöistä suurin osa ei ollut aikaisemmin tehnyt vastaavia testejä lainkaan ja se näkyi varmasti myös tuloksien suoritustekniikassa erityisesti voima- ja hyppymittauksissa, joissa maksimaalinen yritys tuloksen mukaan näytti olevan hyvin vaihtelevaa ja hieman riippuvaista omasta motivaatiosta ja muiden läsnäolijoiden kannustuksesta ja reaktioista. Huojuntamittauksista voidaan tehdä ainakin se johtopäätös, että lajinomainen asento – lattarilukko – vaatii selvästi enemmän ponnisteluja tasapainon ylläpitämiseksi kuin perusasento (jalat vierekkäin). Toiseksi havainnollistettiin, että eri koehenkilöillä oli erilainen kinestesiakyky (tässä tapauksessa kehonhallinta ilman näköaistia), mikä näkyi silmät kiinni tehdyissä mittauseroissa. Ne eivät kuitenkaan ole

lainkaan lajinomaisia, sillä silmät tulee pitää tanssilattialla auki mm. törmäysten välttämiseksi ja paria jatkuvasti seuratessa. Kaikki seisonnat tehtiin lajinomaisuuden vuoksi tanssikengät jalassa, mikä olisi jatkossakin hyvä tapa. Uusia lajinomaisia, helposti toistettavia ja kontrolloitavissa olevia mittausasentoja tulee valita yhdessä tanssijoiden ja valmentajien mielipiteitä kuunnellen. Tuloksia ei voida sen tarkemmin tai ylipäättään numeerisesti analysoida, koska henkilökohtaisia vertailumittauksia laitteella mitattuna ei ole olemassa. Toistomittauksia myös eri ikäryhmistä oleville tanssijoille tarvitaan viitearvostojen luomiseksi.

*Isometriset vartalovoimat.* Isometrisissä vartalovoimamittauksissa suoritustekniikka vaihteli maksimaalisten yritysten välillä huomattavan paljon kaikilla koehenkilöillä, joten saadut tulokset ovat vain suuntaa antavia. Niiden mukaan tanssijoilla on sama ongelma kuin tyypillisestikin urheilijoilla eli vartalon koukistajien (vatsalihakset, lonkan koukistajat) voimataso on heikko verrattuna vartalon ojentajiin (selkä, pakarat, takareidet). Myös lajinomaisuutta tulee arvioida jatkotestausta harkitessa, tarvitaanko tanssiurheilussa maksimaalisia isometrisiä puristuksia keskivartalolta vai onko dynaaminen toistomittaus parempi. Toisaalta sopivien lihaskuntoharjoitteiden antamiseksi maksimivoima on myös hyvä tietää, jotta toistot tehdään oikealla vastusprosentilla maksimista. Koutedakis ja Jamurtas (2004) koostivat fyysisiä ominaisuuksia tanssijoista ja samoja huomioita oli löydettävissä: lihasvoimatasoissa oli runsaasti parantamisen varaa ja syinä tähän tilanteeseen joutumiseen arveltiin olevan pelot estetiikan häiriintymisestä ja motivaation puutos lihaskuntoharjoitteluun ja energiankuljetussysteemien harjoittamiseen (aerobinen ja anaerobinen).

*Ponnistusvoima, elastisuus, anaerobinen teho.* Tuloksiin keskeisesti vaikuttava suoritustekniikka ei näissäkään testeissä ehtinyt vakiintua pienellä kokeilulla ennen varsinaista testiä, joten uusintamittauksia ja testien harjoittelua myös mittausten välillä tarvitaan tulosten luotettavuuden parantamiseksi. Aikuisilla miesurheilijoilla keskinkertainen ensimmäisen 15sek teho on 28–32 W/kg ja erittäin hyvä on yli 35 W/kg. Vastaavat viitearvot 60sek keskiteholle ovat 23–27 W/kg ja yli 30 W/kg. Tulokset sekä miehillä että naisilla jäivät reilusti alle keskinkertaisen, sillä ponnistusvoima ja anaerobinen teho olivat lähes kaikilla koehenkilöillä huonot. Vain yhden koehenkilön suorituksista paistoi kokemus tämän tyyppisiin suorituksiin yleisurheilulajitaustan ansiosta ja se näkyi myös tuloksissa. Staattinen hyppy ja 60sek

hyppely suoritetaan molemmat 90 asteen polvikulmasta, joka oli asentona tanssijoille ei-lajinomainen. Ponnistukset tehdään lajissa enimmäkseen jalat suorana tai vain pienessä polvikulmassa (mm. quickstepissä ja jivessa), jalan lihaksistoa polvesta alaspäin käyttäen. Lisäksi tarkoituksena on tulla täsmällisesti oikean aikaan musiikin ja parin kanssa ilmasta alas, usein melko nopeasti joten suuria ”ilmalentoja” on koreografioissa harvemmin (esim. miehen paso doblen hyppy). Muut nousut ja laskut suoritetaan keskimäärin toisin kuin räjähtävästi. Tämä testaus osoitti sen, että jatkossa tulee harkita hieman erityyppistä hyppelytestiä ja taas jälleen lajinomaisuutta korostaen, tanssikengät jalassa. Anaerobisen tehon tulokset kertoivat kokemattomuuden lisäksi myös huonosta anaerobisesta kyvystä. Toisaalta, omatessa hyvän aerobisen kestävyuden ja optimaalisen tanssitekniikan, tanssija joutuu yhä vähemmän turvautumaan anaerobiseen energiantuottoon, mikä on suotavaa. Kilpailupäivän pituutta ajatellen kestävyyskunto on rajallinen ja palautumisajat vaihtelevat runsaasti, joten anaerobisia ominaisuuksia on myös hyvä parantaa ja ylläpitää, etenkin 10-tanssijoilla, joilla on usein samana päivänä tuplaten karsintoja (lyhyemmillä palautusajoilla) verrattuna joko vakio- tai latinalaistansseihin erikoistuneisiin pareihin.

*Maksimiarvot sykkeelle, laktaatile ja hapenottokyvyille.* Maksimisykkeen keskiarvo, 199 iskua minuutissa, on hyvin tyypillinen iän mukainen (Jonesin, 1988 kaavan mukaan lasketun 18–vuotiaan maksimisyke on 198 bpm). Suoran juoksumattotestin maksimilaktaattiarvot, naisilla 9,1 ja miehillä 12,1 mmol/l ovat samaa luokkaa, kuin edellisessä tanssiurheilututkimuksessa (Kärpänen 2003) saadut tanssinjälkeiset maksimilaktaatit (8,6–13,1 mmol/l). Tämä voi kertoa siitä, että Kärpäsen tutkimuksessa ohjeistus toimi ja koko suorituskapasiteetti oli tuolloin käytössä kilpailurasitusta simuloidessa: ”maksimaalinen teho tanssiin, kuten tärkeän kilpailun finaalissa”. Toiseksi tanssijat näyttävät pääsevän samoille laktaattilukemille sekä lajinomaista suoritusta että juoksua maksimaalisesti tehdessään. Laktaattiarvoissa ei ollut eroja aloittelijoiden ja kokeneempien tanssijoiden vertailussa Koutedakiksen ja Jamurtaksen (1996) tutkimuksessa; nyt myös keskihajonta oli pientä ( $\pm 1,9$ ) sekä naisilla että miehillä mutta vertailua aloitteleviin tanssiurheilijoihin ei ole saatavilla ennen lisätutkimuksia aiheesta. Tanssijoiden miesten maksimaalinen hapenkulutus oli noin 57 ml/kg/min ja naisten noin 51 ml/kg/min. Miesten keskiarvo osuu Shvartzin ja Reiboldin (1990) viitearvojen mukaan kuntoluokkaan 5, hyvä: 53–58 ml/kg/min (luokkia 1-7 alkaen

heikoimmasta) ja naisten keskiarvo osuu kuntoluokkaan 6, erittäin hyvä: 49–53 ml/kg/min. Tämä tarkoittaa, että nuorten suomalaisten huipputanssijoiden maksimaalinen hapenottokyky, joka on yleisin kestävyyskunnan mittari, on hyvä verrattuna omaan ikäluokkaan ja sukupuoleen, mutta ei silti erinomainen tai kestävyysurheilijoille tyypillinen.

*Maksimiարvojen suhteutus aikaisempaan tutkimustietoon.* Tulos on linjassa Mostardin ym. (1983) tutkimuskoosteen kanssa, eli balettianssijoillakin oli normaalia paremmat verenkierto- ja hapenkuljetusominaisuudet, mutta kuitenkin ne jäivät alle kestävyysurheilijoiden tason, samoin kuten Dahlströminkin ym. (1996) tutkimuksessa neljästä eri tanssilajista. Aikaisempia tutkimustuloksia tanssiurheilijoiden hapenottokyvystä: naiset 54 ml/kg/min ja miehet 57 ml/kg/min (20–21-vuotiaita) (Zemva ja Rogel, 2001) ja naiset 35 ml/kg/min ja miehet 46 ml/kg/min (19–35-vuotiaita) (Hanssens ja Vanfraechem, 1991). Molemmissa tutkimuksissa oli hieman vanhempia koehenkilöitä kuin tässä (16–17-vuotiaita) ja jälkimmäisessä koeryhmään pääsyn kriteeriksi oli riittävää se, että oli kilpaillut ainoastaan kolmen vuoden ajan (mikä ei vastaa maajoukkueen taidollisesti tai harjoitusmääriltään) sekä siinä oli käytössä myös erilainen hapenottokyvyn testaustapa. Zemvan ja Rogelin (2001) tutkimuksen koehenkilöiden eli Slovenian maajoukkueen tanssijoiden maksimaaliset hapenottokyvyn arvot olivat siis hyvin samansuuntaiset sekä miehillä että naisilla kuin tässä tutkimuksessa saadut ja mittaus oli suoritettu samalla tavalla. Samassa tutkimuksessa todettiin, että tanssijoilla oli alhaisemmat leposykkeet ja osalla jopa sydämen seinämän hypertrofiaa, mitkä kertovat monivuotisen aerobisen harjoittelun edullisista muutoksista verrattuna kontrolliryhmään.

## **9.2 Lajiharjoittelun ja kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuus**

*Tanssiharjoitusten kuormittavuus.* Tanssiharjoittelu on tulosten mukaan maajoukkueleirin vapaaharjoituksissa hyvin intervallityyppistä ja koko sykeskaalaa käytettiin melko tasaisesti. Yksityistuntien ja ryhmätuntien sykkeet ovat linjassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa tanssiurheilusta, Mustafin ym. (2001) tutkimuksessa sykekeskiarvot olivat vakiotansseissa 111 bpm ja latinalaistansseissa 129

bpm, eli näistä saatu keskiarvo 120 bpm ja maksimiarvo 170 bpm on samassa kuormitustasossa kuin tämän tutkimuksen tulosten yksityistuntien keskiarvo 111 bpm ja maksimiarvo 157 bpm, sekä ryhmätuntien keskiarvo 102 bpm ja maksimiarvo 160 bpm. Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) tutkimuksen mukaan tanssiurheilun harjoittelussa oltiin sykelukemissa keskimäärin 155 bpm paikkeilla, maksimissaan noin 180 bpm. Nämä lukemat puolestaan korreloivat hyvin tämän tutkimuksen vapaaharjoituksista saatujen sykekeskiarvon (140 bpm) ja sykemaksimin (192 bpm) keskiarvojen kanssa.

Yksityis- ja ryhmätunnit olivat hyvin tekniikkapitoisia, ja niihin liittyi paljon valmentajan sanallista opetusta ja näyttöä, jolloin parit yleensä vain seisoivat paikallaan ja kuuntelivat ja se näkyi myös alhaisissa sykkeissä. Suurin aika koko tunnista oli sykkeissä molemmissa harjoitustyypeissä alle 120 bpm ja korkeammilla sykelukemilla viivytettiin vain hetkittäin. Toki tunneilla harjoiteltavia teemoja kokeiltiin myös fyysisesti jopa useita kertoja, mutta fyysinen rasitus oli hyvin pyrähdyksittäistä ja vaihteli suuresti lepotason ja kohtalaisen tai rankan rasitustason välillä. Varsinkin yksityistunneilla variointi sykkeissä oli huomattavan suurta, riippuen siitä harjoiteltiinko jo olemassa olevien koreografioiden tiettyjä paikkoja sujuvammiksi tai vauhdikkaammiksi vai tehtiinko kokonaan uutta koreografiaa. Yksityistuntien kuormitus oli 85 %:sti alle 140 sykkeen ja ryhmätuntien vastaavasti 93 %:sti, joten keskimäärin parikymppisille urheilijoille tällaisen sykealueen harjoitus ei ole paras mahdollinen kohottamaan peruskestävyyttä, vauhtikestävyydestä puhumattakaan.

Yksityistuntien alun ja lopun laktaattikeskiarvojen mukaan anaerobista energiantuotantoa ei ole käytetty. Tästä ei voida kuitenkaan olla varmoja, sillä yksityistuntien keskiosan laktaattinäytteitä ei saatu ottaa tunnin keskeytymisen vuoksi ja sykkeissä oli kuitenkin merkitsevää eroavaisuutta nimenomaan tunnin keskivaiheen ja lopun välillä. Keskiosa oli siis kuormittavampaa kuin alku ja loppu, jolloin ei juurikaan liikuttu. Ryhmätunneilla vastaavasti alun ja lopun välillä sekä laktaateissa että sykkeissä oli merkitsevä nousu, joten tunnin kuormitus vaikuttaa näiden mukaan kasvavan loppua kohden. Kaikki syke- ja laktaattimerkitsevyysarvot tehtiin pienemmällä otannalla ( $n=\max.6$ ), jotta saatiin käsiteltyä vain niitä koehenkilöitä, kenen maksimisykkeet olivat tiedossa. Otannan pienuuden vuoksi tulokset ovat vain suuntaa antavia.



*Harjoittelu eri kestävyysalueilla.* Kaiken kaikkiaan vapaaharjoitukset olivat kuormitukseltaan alueella 64–75 %  $HR_{max}$ , ryhmätunnit 47–53 %  $HR_{max}$  ja yksityistunnit 57–64 %  $HR_{max}$ . Peruskestävyyttä harjoitetaan yleensä alueella 60–75 %  $HR_{max}$  (joka on alle 25-vuotiailla keskimäärin alue 120–150 iskua minuutissa ja vastaa noin 40–70 %  $VO_2max$ :sta, koetaan kevyeksi tai kohtalaisen raskaaksi), vauhtikestävyyttä 75–85 %  $HR_{max}$  (joka on keskimäärin alueella 150–170 ja vastaa noin 65–90 %  $VO_2max$ :sta) ja maksimikestävyyttä yli 85 %  $HR_{max}$  (joka on keskimäärin alueella 170–200 ja vastaa noin 80–100 %  $VO_2max$ :sta) (Mero ym. 2004). Toisin sanoen vain vapaaharjoitus oli omiaan harjoittamaan peruskestävyyttä, vauhti- ja maksimikestävyyttä ei lajinomaisin harjoittelumuodoin päästy harjoittamaan. Toki on muistettava, että leiriläisten maksimisykkeitä ei ollut tiedossa kuin kuudelta henkilöltä, joten sykeprosentti maksimista –otanta on hyvin pieni ja siksi yleistyksien tekeminen on kyseenalaista. Kuitenkin sekä absoluuttiset, että prosentuaaliset sykkeet osoittavat samantyyppistä tulosta. Maksimisykearvoja tarkastellessa voidaan havaita, että vapaaharjoituksissa jopa kolme henkilöä kuudesta (50 %) saavutti määritetyn maksimisykkeensä, vastaavasti yksityistunneilla ja ryhmätunneilla vain yksi henkilö. Keskihajonta oli suurinta maksimisykkeissä sekä Y– että R– tunneilla, mutta vapaaharjoituksissa keskihajonta oli suurinta harjoituksen alussa, ensimmäiset 15min. Ylipäättään vapaaharjoituksissa keskihajonnat olivat pienempiä kuin Y– ja R– tunneilla. Tämä kertoo Y– ja R– tuntien suuresta vaihtelevuudesta sisällön mukaan ja vapaaharjoitusten tasaisemmasta kuormituksesta kaikkien koehenkilöiden kesken. Laktaattilukemat tukevat analysointia vapaaharjoitusten kuormittavuudesta, sillä merkitsevempiä nousuja lepotasosta havaittiin enimmäkseen vapaaharjoitusten yhteydessä, mutta näissäkin, otanta oli hyvin pieni, 4 tai 6 henkilöä.

*Tanssiurheilun kuormittavuus suhteessa aikaisempaan tutkimustietoon.* Tanssinaikainen hapenkulutus kilpailutilannetta simuloivassa mittauksessa antoi yhteensä kaikilta koehenkilöiltä tansseittain vertailtuna minimilukemaksi kahden vuoden ajalta 34 ml/kg/min ja maksimilukemaksi 55 ml/kg/min, keskiarvoksi tuli 44,2 ml/kg/min. Tämä on huomattavasti suurempi kuin Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) laskema hapenkulutus tanssin ajalle, joka oli korjauslaskelman jälkeen 20–30 ml/kg/min. Korjauskerrointa käytettiin sen takia, että kädet ovat lähes jatkuvasti hartialinjan korkeudella ja isometristä työskentelyä on paljon. Tällaisen korjauskertoimen käyttöä

tulee harkita kuitenkin tarkoin, sillä joka tapauksessa lajisuoritus pitää sisällään tietyt lajiin kuuluvat seikat ja se tulisi mitata mahdollisimman lajinomaisena ja myös käsitellä mitattua tulosta sellaisenaan. Lisäksi Hanssensin ja Vanfraechemin tutkimuksessa suoritus oli aikajaottelultaan hieman erilainen, sillä yhden tanssin pituus oli 3min ja väleissä oli 1 min palautukset. Tutkimusmenetelmän erilaisuuden vuoksi vertailu on hyvin summittaista. Muihin tanssin lajeihin vertailtuna hapenkulutus on tanssiurheilussa suurempaa kuin esim. kansantansseissa (37–38 ml/kg/min) ja jazztanssissa (36–37 ml/kg/min) ja keskiarvo on sama kuin improvisaatiotanssin ja aerobisen tanssin maksimiarvot (44 ml/kg/min).

*Sukupuolten väliset erot hapenkulutuksessa.* Miehen ja naisen väliset, tanssin aikaiset hapenkulutuksen erot olivat suuret absoluuttisissa arvoissa, mutta suhteutettuna maksimiin, prosentit olivat samankaltaisemmat kolmella neljästä parista. Käytännössä miehillä on aina korkeammat absoluuttiset hapenkulutukset kuin naisilla. Teoriassa mitä suurempi tämä ero on, niin sitä enemmän mies joutuu ”kannattelemaan” naista. Jos tämä hapenkulutusero kasvaa liian suureksi, saattaa tämä rajoittaa parin ”suorituskykyä” eli tanssin esteettisyyttä ja sujuvuutta. Tämä tilanne saattoi olla parin A kohdalla (kaavio 4), jolta löytyivät suurimmat maksimiin suhteutetut erot hapenkulutuksessa. Aikaisempi tutkimustieto (Hanssens & Vanfraechem, 1991) osoitti miesten työn olevan selvästi rankempaa kuin naisten korkeampien sykelukemien takia, vastaavanlainen löydös tässä tutkimuksessa oli se, että miehillä oli keskiarvosyke enemmän maksimikestävyysalueella ja naisilla enemmän vauhtikestävyysalueella. Sama tutkimus arveli naisten vakiotanssiasennon tuottavan naisille hypoventilaatiota, tässä vastaavaa yritettiin ennaltaehkäistä sillä, että ainakaan lisäpainoa taakse kaaristuvalla selällä ei laitettu vaan mies kantoi hengityskaasuanalysaattoria molemmilla (sekä omaa, että parinsa hapenkulutusta mitattaessa) kerroilla.

*Kilpailunomaisen suorituksen ja harjoittelun kuormittavuuden vertailu.* Kaikkien koehenkilöiden keskiarvona kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuus oli vuoden 2004 mittauksissa (n=8) noin  $81 \pm 5$  %  $VO_2\max$  ja sykekeskiarvo kilpailunomaisille suorituksille kahden vuoden ajalta (n=8) oli  $180 \pm 8$ . Laktaattien korkein keskiarvo saatiin heti viiden tanssin suorituksen jälkeen molempina vuosina, vuonna 2004 ka (n=8) oli 7,1 mmol/l ja vuonna 2005 (n=4) vastaavasti 5,7 mmol/l. Nämä lukemat ovat

merkittävästi pienemmät kuin Kärpäsen (2003) tutkimuksen tanssin jälkeiset laktaattiarvot 8,6-13,1 mmol/L, johtuen mahdollisesti suoritusintensiteetin eroista tai tämän tutkimuksen koehenkilöiden korkeammasta anaerobisesta kynnyksestä. Vertaillessa jäätanssijoiden suorituksen kuormittavuuteen (Roi ym. 1989), heidän sykkeensä liikkuvat sekä 4min pakollisen tai samanmittaisen vapaaohjelman aikana alueella 174–196 ja laktaatit olivat korkeimmillaan noin 8–9 mmol/l, tanssiurheilun kuormittavuus näyttää olevan hyvin samansuuruista ainakin sykkeiden ja laktaatin kertymisen suhteen, jäätanssissa käyttäen kuitenkin hieman enemmän anaerobista energianmuodostusta. Meron ym. (2004) mukaan tanssiurheilu osuu niin sykkeiltään kun hapenkulutukseltaan keskimääräiselle maksimikestävyysalueelle (yli 85 %  $HR_{max}$ , alueella 170–200 ja noin 80–100 %  $VO_2max$ :sta). Lisäksi tanssin aikaiset sykkeet olivat keskimäärin puoliksi henkilökohtaisilla vauhtikestävyysalueilla, puoliksi maksimikestävyysalueilla.

Tässä vaiheessa on hyvä muistuttaa mieliin, mikä oli maajoukkueleirin fyysisesti kuormittavimman harjoittelumuodon kestävyysalue; peruskestävyys. Ryhmä- ja yksityistunnit olivat siis alle peruskestävyysalueen. Vauhti- ja maksimikestävyyttä ei harjoitettu mitenkään lajinomaisesti, eikä oheisharjoittelu pitänyt myöskään sisällään VK- tai MK-alueiden harjoituksia. Vapaaharjoitusten sykekäyristä oli havaittavissa tanssien välistä lepovaiheen sykkeen heikompa palautumista harjoituksen loppua kohden sekä laktaatin kertymistä. Näitä on mahdollista ennaltaehkäistä saamalla sydän- ja verenkiertoelimistön kestävyyskuntoa paremmaksi ja anaerobista kynnystä korkeammaksi. On suorituskyvyn kannalta siis hyödyllistä, että tanssijat tekevät normaaleissa harjoitusohjelmissaan jatkuvasti fyysisesti kuormittavampia lajinomaisia harjoituksia kuin, mitä maajoukkueen leirillä tehtiin ja lisäksi käyttävät muita lajeja kestävyuden eri osa-alueiden parantamiseksi, kuten muissakin urheilulajeissa, mm. luistelussa tehdään. Vähintäänkin tässä piilee mahdollinen kilpailuvaltti, varsinkin, jos fyysinen väsymys tai uupuminen ovat joskus yllättäneet tai rajoittaneet kilpailupäivän suoritusta millään tavoin.

*Tanssien progressiivisuus.* Tanssien edetessä läpi koko viiden peräkkäisen tanssin sarjan, kuormitus kasvoi kuten aikaisemmassakin tutkimuksessa (Kärpänen, 2003: syke prosenttina maksimista nousi 80 %:sta 91 %:iin) kun hapenkulutus nousi nyt 76 %:sta

86 %:iin, pudoten sillä välillä neljännessä tanssissa kuitenkin ensimmäisen tanssin tasolle. Tosin, Kärpäsen tutkimuksessa tansseina olivat puhtaasti latinalaistanssit, nyt enimmäkseen vakiotanssit. Tanssien kuormittavuusjaottelu oli samantyyppinen nytkin kuin Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) mukaan, eli valssi, foxtrott ja rumba olivat fyysisesti kevyimmät ja jive, wieninvalssi ja quickstep fyysisesti raskaimmat. Blanksby ja Reidy (1988) arvelivat vakiotansseissa pienempien syke-erojen johtuvan jatkuvasta vartalokontaktista, joka pakottaa samanvauhtiseen ja -suuruiseen liikkeeseen, toisin kuin enemmän irtonaisessa otteessa tapahtuvissa latinalaistansseissa. Toisaalta, jos mies joutuu ”kannattelemaan” naista enemmän vakiotansseissa, syke-eron luulisi olevan suurempi nimenomaan tanssiasennosta johtuen. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan latinalaistansseissa erot miehen ja naisen välisellä maksimiin suhteutetulla hapenkulutuksella olivat pienemmät kuin vakiotansseissa, mutta samat koehenkilöt tanssivat vain jompia kumpia, joten vertailua saman parin suorituksesta sekä vakio- että latinalaistansseissa ei ole. Muutenkin vakio- ja latinalaistanssien kuormittavuuden vertailu on mahdotonta näin pienillä koehenkilömäärillä.

*Tanssin taloudellisuus.* Eri vuosina tehtyjen tanssisuoritusten erot olivat merkitseviä lähinnä sykkeissä, mutta osittain myös hengityskaasuissa. Koska vakio- ja latinalaistanssit ovat teholtaan niin kovia, että ne vaativat myös anaerobista energiantuottoa, pelkästä hapenkulutuksesta ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä suoritusten taloudellisuudesta. Positiivinen fysiologinen muutos suorituksessa näkyy korkeampana hapenkulutuksena ja pienempänä laktaattipitoisuutena koska tällöin tanssija pystyy käyttämään enemmän happea energiantuotannossa ja suoritusta haittaavaa laktaattia muodostuu vähemmän. Näin käy teoriassa, jos tanssijan kuntoominaisuudet kehittyvät onnistuneen fyysisen harjoittelun seurauksena. Sekä hengityskaasumuutokset, että laktaattimuutokset olivat edellisen kaltaisia, suotuisia muutoksia. Nämä muutokset näyttävät viittaavan siihen, että tanssisuoritus on taloudellistunut molemmilla pareilla, joille uusintamittaukset tehtiin. Hanssensin ja Vanfraechemin (1991) mukaan kilpailleiden ja aloittelijoiden sykkeissä oli suuret erot, mutta hapenkulutusarvoissa ei ollut. Tämä voi kertoa sykkeen suuremmasta varioinnista muista kuin fyysisesti kuormittavista seikoista (esim. jännitys) johtuen verrattuna hapenkulutuksen arvoihin. Lisäksi jää arvailuiden varaan, nostaako useiden vuosien mittainen, pelkkä tanssiharjoittelu maksimaalisia hapenkulutusarvoja. Toisaalta kun lajisuoritus on jo useita vuosia kilpailleilla vauhdikkaampi ja vaativampi, sen harjoittelu

on voinut nostattaa samalla suorituksen taloudellisuutta, verrattuna aloittelijoiden rauhallisempiin ja fyysisesti vaatimattomampiin koreografioihin, joihin kuitenkin tarvitaan alussa suuri työ (pelkästään tanssiasennon ylläpitämiseen), koska lajitekniikka ei ole niin hioutunutta. Edellä mainittujen seikkojen takia tätä tulisi tutkia vertailemalla suuria otoksia aloittelijoiden ja esim. maajoukkueen tanssinaikaisesta hapenkulutuksesta ja sykkeestä.

*Seurantamittausten arviointi.* Koehenkilön 1 syke-ero ei ollut merkitsevä johtuen siitä, että vuoden 2004 mittauksessa hänellä oli keskeytys jo kolmen tanssin jälkeen kovan flunssan takia, joten sekä syketulosten että hengityskaasutulosten määrät olivat eri suuruiset (3 tanssia verrattuna 5 tanssia) eri vuosina. Erojen syytä voi hakea joko suorituskyvyn muutoksista tai koreografioiden sisällöllisistä muutoksista. Sykkeeseen toisaalta vaikuttavat myös monet muut tekijät (mm. jännitys, terveydentila, palautuminen edellisistä harjoitteista), että yksin sen perusteella analysointi vaikkapa tanssin taloudellisuuden muutoksesta tai kunnan muutoksesta on hyvin epäluotettavaa. Tanssijoiden hoikkuuden ja vauhdikkaiden keskivartalonliikkeiden takia sykepannat olivat jatkuvasti irrota rinnasta ja virhettä aiheutui varmasti myös tästä syystä. Syke-erojen syy selviäisi tarkemmin, jos olisi tehty myös maksimaalisen hapenottoyvyn uusintamittaus ja lisäksi tanssikohtainen videointiin perustuva liikeanalyysi molemmilta vuosilta. Myös intensiteetti, jolla koko kilpailunomainen suoritus tehtiin, saattoi olla eroavainen ohjeistuksen samankaltaisuudesta huolimatta, sillä sen määrittäminen on objektiivisesti lähestulkoon mahdotonta ilman tuomarointia (samojen tuomareiden toimesta) tai valmentajien analysointia suorituksesta. Jatkossa kannattaa harkita videoinnin käyttöä, kuten Lindström ja Murtamo-Järvinen tutkimuksessaan (1994) voimistelijoista tekivät tanssiliikkeiden/kuvioiden kuormittavuuden määrittämiseen. Nämä tietäen on mahdollista summata suoritettut tanssiliikkeet/kuviot tansseittain ja lisäksi käyttää joko tuomarointiin tai valmentajan näkemykseen perustuvan intensiteetin arviointia. Tai vaihtoehtoisesti, eri mittausajankohtina tehtyjen testitanssien tulee olla mahdollisimman samanlaisia. Kuitenkaan esimerkiksi pelkkä peruskuvioiden tekeminen ei todennäköisesti vastaa heidän normaalin kilpailusuorituksen mukaista rasiitusta, joten sekin vaihtoehto testitilanteen todenmukaisuuden kannalta on epäedullinen. Mittauslaitteiston suhteen jouduimme käyttämään eri hengityskaasuanalysointia vuonna 2005, mikä saattaa osaltaan hankaloittaa vertailua edellisen kesän tuloksiin.

### 9.3 Tutkimusmenetelmien ja tutkimuksen etenemisen arviointi

Tutkimusmenetelmät antoivat laajuudessaan kattavaa kuvaa lajin vaatimuksista ja harjoittelusta, mutta kaksi keskeistä ongelmaa oli havaittavissa. Ensimmäinen kuormitustason määrittäminen kilpailunomaisessa tilanteessa vain suullisen ohjeen perusteella ei ole kovin luotettavaa ja toiseksi koehenkilöiden pienet määrät ja varsinkin uusintamittausten vielä pienemmät määrät tuovat omat puutteensa yleistettävyyteen. Lisäksi harjoittelun analysointiin tulee sisällyttää maajoukkueen leiriharjoittelun lisäksi myös omassa tanssiseurassa tapahtuva ohjattu harjoittelu, tanssijoiden itsensä tekemä harjoittelu, yksityistunnit ja oheisharjoittelu pitämällä harjoittelupäiväkirjaa tai tekemällä kattavia haastatteluja maajoukkueen pareilta. Myös videointi on tarpeen kun syy-yhteyksiä etsitään. Tanssijoiden laajemmasta otannasta leiriharjoittelussa olisi saanut enemmän irti, jos kaikkien maksimisykkeet olisivat olleet tiedossa. Mitattavista muuttujista syke, laktaatti ja hengityskaasut olivat valideja ja antoivat sitä tietoa, mitä haettiin, mutta muut fyysisen suorituskyvyn perustestit olivat niin kokeiluasteella, että toistomittauksia ja testipatteriston kehittämistä tarvitaan paljon ennen tulosten käytettävyyttä ja tarkempien johtopäätösten tekemistä. Tutkimuksen tilastollisessa analysoinnissa ei päästy pienien koehenkilömäärien takia kovinkaan yleistettäviin johtopäätöksiin, mutta peruslinjausten vetämiseen kyseiset tilastomenetelmät olivat sopivia.

### 9.4 Ajatuksia harjoittelun suunnittelusta ja testauksesta

Tanssiurheilussa ylimääräinen kestävyys harjoittelu muiden lajien avulla on suositeltavaa paremman kestävyuden aikaansaamiseksi (esim. juoksu, uinti, hiihto, pyöräily). Laji vaatii sekä anaerobista, sekä aerobista energiantuottoa, joten molempia voisi paremmin kehittää myös muussa harjoittelussa (anaerobinen harjoittelu esim. kuntosalilla nopeusvoimaharjoittelulla). Oheisharjoittelussa kannattaa käyttää lisäksi intervallityyppistä harjoittelua samoilla työ-lepo-suhteilla, kuin kilpailuissa finaalisissa tanssitaan kaikki tanssit peräkkäin (5 x 1,5 min tanssi noin 30 sek palautuksilla). Kaiken tämän koordinoiminen omille harjoituskausilleen antaa todennäköisesti ”lisäpotkua” kilpailusuoritukseen ja lisää tarvittavaa hermotusta yhä tarkempien ja koordinoitumpien

liikkeiden taloudellista suoritusta varten. Lisäksi tällä on mahdollista vaikuttaa parempaan jaksamiseen eli suoritustehon ylläpitämiseen ja parantamiseen pitkin kilpailupäivää. Tanssiurheilijoiden tulisi tehdä harjoituksia, joissa 1) parannetaan maksimaalista kestävyysuorituskykyä ja 2) parannetaan taloudellisuutta harjoitellen kilpailuintensiteeteillä.

Lihaskuntomittausten mukaan erityisesti keskivartalon syvien lihasten harjoittelu toisi lihastasapainoa paremmaksi. Kaiken kaikkiaan ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttö lihaskunnan harjoittamisen ohjeistuksessa, konsultoiden lajivalmentajia, on suotavaa. Näin saataisiin hyötyä mm. koreografioita uusissa, jolloin ainakin fyysinen osuus uusista liikkeistä olisi jo turvattu sopivalla lihaskunnolla ja tanssijat voisivat keskittyä harjoittamaan vain tekniikkaa, taitoa ja ilmaisua kuvioiden uusimisen jälkeen. Hyvä lihastasapaino ja liikekontrolli ennaltaehkäisevät myös vammoja.

Kaikki lähtee kuitenkin siitä selvityksestä, mitkä asiat koetaan suoritusta rajoittavaksi/heikentäväksi kilpailutilanteessa. Tämä on hyvä tutkia kokonaisuudessaan, jotta oikeisiin kohtiin päästäisiin pureutumaan harjoittelussa. Yksi keskeinen kysymys on, mihin kaikkiin kilpailutilanteen muuttujiin voitaisiin ennalta varautua paremmin: jännitys, fyysinen kunto, sairaudet, loukkaantumiset, ravitsemustila, aikataulu, jatkuva lämpimänä pysyminen, kierrosten määrä, lattia, musiikki, tanssijärjestys, muut kilpailijat, omat ja muiden koreografiat.

Koska suoraan tanssiurheilulle kehitettyjä testejä ei vielä ole, on lajin piirissä paljon pohdittavaa niiden suhteen. Muista lajeista ja yleistesteistä löytyy varmasti sovellettavia testejä myös tanssiurheilijoille. Sopivia testauksen kohteita ovat maksimaalisen hapenottokyvyn testaaminen ja siitä energiankulutuksen laskeminen harjoittelun aikana ja edelleen energiantarpeen arvioiminen, kenttätesteistä esim. nopeustestit, nopeusvoimatestit, liikkuvuustestit, liikuntapsykologiset testit sekä taitotestit.

Tanssijan tulee toimia kuten urheilija harjoitussalissa ja kuten taiteilija näyttämöllä. Tämä yhtälö vaatii yhteispeliä fyysisen puolen ja ilmaisun kesken, jotta molemmat tukisivat toisiaan ja antaisivat toisilleen parhaan mahdollisuuden suorituksen kokonaisvaltaiseen onnistumiseen.

## 9.5 Jatkotutkimuksen mahdollisia kohteita

Tutkimusta tehdessä ilmaantui lukuisia jatkotutkimuksen aiheita, joita on edellä jo hieman käsitelty. Tämä tutkimus käsitteli maajoukkueetason tanssijoita, mutta eritasoisista ja ikäisistä tanssijoista tarvitaan tietoa valmennuksen kehittämiseksi ja tarkempaa lajianalyysiä varten. Liikeanalyysin avulla saadaan tarkemmin kuvattua sukupuolten välisien eroja ja fyysisiä vaatimuksia eri tansseissa. Tutkimusta fyysisen kunnon ja kilpailumenestyksen korrelaatiosta kansallisesti ja kansainvälisesti tarvitaan kipeästi. Kilpailun fyysisten vaatimusten tarkentamiseksi tarvitaan kilpailupäivämittauksia aidosta tilanteesta. Tanssijoiden ja valmentajien sekä muiden lajin parissa toimivien kanssa keskustellessa kävi ilmi, että myös haastattelu- tai kyselytutkimuksin tehtävä asenne- tai motivaatiotiedustelu fyysisen kunnon osaluokkien kehittämiseksi tai ylipäättään oheisharjoittelusta olisi myös järkevä tutkimuskohde, muistaen kuitenkin olympialaisiin ehdolla olemisen. Kausiajattelun sisäistämiseksi ja harjoittelun paremmaksi ohjelmoimiseksi tarvitaan pohjatietoa esimerkiksi tapauskohtaisena pitkäaikaisseurantana (esim. 1–2 vuotta), jossa tanssiurheilijoiden kaikki liikkuminen on kirjattuna sekä sykkeinä että omin tunteuksin. Tulevaisuudessa tanssijoiden testaus ja tutkiminen syventää lajitietoutta, kehittää lajin julkista kuvaa ja harjoittelun sekä kilpailutaktiikan suunnittelua runsaasti.



## 10 LÄHTEET

- Alter, M.J. 1996. Science of flexibility. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Australian Sports Commission. 2000. Physiological tests for elite athletes. (toim. Gore, C.J.). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Blanksby, B.A. & Reidy, P.W. 1988. Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. *British Journal of Sports Medicine* 22 (2), 57-60.
- Bosco, C., Luhtanen, P., Komi, P. 1983. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology* (50), 273-282.
- Clarkson, P. & Skinar, M. 1988. Science of dance training. Human Kinetics publishers.
- Dahlstrom, M., Inasio, J., Jansson, E. & Kaijser, L. 1996. Physical fitness and physical effort in dancers: a comparison of four major dance styles. *Impulse* 4(3), 193-209.
- Deutscher Tanzsportverband E.V. 2000. Rahmentrainingsplan. Creativ Company Werbeagentur GmbH, Aurburg.
- Ellfeldt, L. & Morton, V. 1974. This is ballroom dance. National press books, USA.
- Fitt, S. 1988. Dance kinesiology. Schirmer books, New York.
- Hanssens, C. & Vanfraechem J.H.P. 1991. Cardiorespiratory responses to ballroom competition dances. Dance and research - kongress, an interdisciplinarity approach.
- Helin, P. 1987. Tanssijoiden kunto- ja voimaominaisuudet. Teoksessa Tanssilääkietiede tanssijan psykofysiologiset ominaisuudet, kongressijulkaisu, luentolyhennelmäkirja, Kuopio.
- International Dance Sport Federation. About dance sport. The media kit. [www.idsfn.net](http://www.idsfn.net). 2.2.2004.
- Jukka Haapalainen & Sirpa Suutari. [www.jukkasirpa.com](http://www.jukkasirpa.com). 30.3.2004.
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura, Tammer-paino, Tampere.
- Korhonen, E. 1994. Tanssiurheilun käsikirja. Suomen tanssiurheiluliitto, Helsinki.
- Koutedakis Y. & Jamurtas A. 2004. The dancer as a performing athlete. *Sports Medicine*, 34 (10), 651-661.

- Kärpänen, S. 2003. Latinalaistanssien kuormittavuus kilpailunomaisessa suorituksessa. Cumu-Seminaarityö, Liikuntabiologian laitos.
- Lindström, T. & Murtamo-Järvinen, L. 1994. Rytmisen voimistelun lajiansalyysi. Pro Gradu, Liikuntakasvatuksen laitos.
- McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2001. Exercise physiology, energy, nutrition and human performance, USA, Philadelphia.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Gummerus, Jyväskylä.
- Metitur. Good balance. 1.3.2007. [www.metitur.fi/Good\\_Balance](http://www.metitur.fi/Good_Balance).
- Mostardi, R.A., Porterfield, J.A., Greenberg, B., Goldberg, D. & Lea, M. 1983. Musculoskeletal and cardiopulmonary characteristics of the professional ballet dancer. *Physician and Sportsmedicine* 11(12), 53-56; 60-61.
- Mustafin, P., Schibrja, I. & Teivane, G. 2001. Comparison of work characteristics and sports related pathology in the standard and Latin sports dancers. International symposium on dance and medicine; medical, psychological and nutritional aspects of dance, June 3-4, Helsinki, Poster presentations & Abstracts.
- Papoutsis, M. 1997. Maximising physical performance teoksessa *Dance Addiction*. s.173-189: (toim. Olney, W. ) D& J Enterprises Ltd. Bath, England.
- Roi, G., Mevio, M., Occhi, G., Gemma, S. & Faccini, R. 1989. Functional assessment of high-level ice dancing. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 29 (2) 189-193.
- Suomen Tanssiurheiluliitto. Tanssiurheilija. [www.tanssiurheilu.fi](http://www.tanssiurheilu.fi). 20.2.2004.
- Tanssiurheiluseura Kauhajoki ry. [www.kauhajoki.fi/casino](http://www.kauhajoki.fi/casino). 1.3.2004.
- Vanfraechem, J.H.P. & Farinati, P. 1995. The energetic cost of dance. *Dance and research* 2. Kongress, an interdiclipinary approach.
- Vermeij, R. 1994. Latin. Thinking, sensing and doing in Latin American dancing. Munich, Germany. Kastell Verlag GmbH.
- Zemva, A., Rogel, P. 2001. Gender differences in athlete's heart: association with 24-h blood pressure. A study of pairs in sport dancing. *International Journal of Cardiology* 77: 49-54.

## 11 LIITTEET

Liite 1. Mittausaikataulu Maajoukkueen leiriltä 2005.

Pe 29.7.2005

klo 14.40-15.25 yksäri(1 pari)  
klo 15.30-16.15 ryhmä (1 tehotiimipari, 2 muuta)  
klo 16.20-17.05 yksäri (1 tehotiimipari)  
klo 17.10-17.55 ryhmä (1 tehotiimipari, 2 muuta)  
klo 18-19 ruoka, mittareiden purku  
klo 19-20 vapaa (1 tehotiimipari, 3 muuta)  
klo 20-21 vapaa (1 tehotiimipari, 3 muuta)  
klo 21.30 iltapala, mittareiden purku

La 30.7.2005

klo 8-9 aamiainen  
klo 09.30-10.15 yksäri (1 tehotiimipari)  
klo 10.15-11.00 ryhmä (1 tehotiimipari, 2 muuta)  
klo 11.10-11.55 yksäri (1 pari)  
klo 12-12.45 ruoka, mittareiden purku  
klo 13.00-13.45 yksäri (1 pari)  
klo 13.50-14.35 yksäri(1 tehotiimipari)  
klo 14.40-15.25 ryhmä (0-1 tehotiimipari, 2 muuta)  
klo 16.20-17.05 yksäri (1 pari)  
klo 17.10-17.55 ryhmä (0-1 tehotiimipari, 2 muuta)  
klo 18-19 ruoka, mittareiden purku  
klo 19-20 vapaa (0-1 tehotiimipari, 3 muuta)  
klo 20-21 vapaa (0-1 tehotiimipari, 3 muuta)  
mittareiden purku

Su 31.7.2005

yksäreitä back up 4 kpl  
ryhmiä back up 4 kpl  
vapaa back up 2 kpl

Liite 2. Koehenkilöiden allekirjoittama tietojenluovutus- ja käyttö lupa.

Sari Palenius  
 Liikuntafysiologian Pro Gradu  
 Ohjaava opettaja: Liikuntafysiologian professori Heikki Kainulainen  
 Liikuntabiologian laitos  
 Jyväskylän yliopisto  
 2005-2007

#### TUTKIMUS:

Tanssiurheilun vakio-, latinalais- ja 10-tanssin fysiologinen lajiansalyysi harjoittelusta ja simuloidusta kilpailutilanteesta

Kyseessä on kuvaileva, laadullinen tutkimus, jossa koehenkilöinä ovat vähintään tanssiurheiluliiton muodostaman Tehotiimin 4 paria (mukaan voidaan saada mahdollisesti myös muita pareja maajoukkueesta).

Tutkimukseen sisällytetään

- KIHU:n kanssa yhteistyössä tehtyjä testejä tanssijoiden fyysisistä ominaisuuksista ja simuloidun kilpailutilanteen kuormittavuudesta
- harjoitustietojen keräämistä sykemittausten ja laktaattimittausten avulla maajoukkueen leiriharjoittelusta
- haastatteluja suomalaisilta tanssiurheiluvalmentajilta

Tutkimuksen tavoitteena on saada lajin fyysisiä vaatimuksia tunnetummaksi. Fysiologisen lajiansalyysin pohjustuksen tarkoituksena on edelleen harjoittelun, valmennuksen ja testauksen ohjelmoinnin järjeistämisen.

Tutkimus tehdään Tanssiurheiluliiton toimeksiannosta ja opinnäytteeksi Jyväskylän yliopistoon.

Olen tietoinen tutkimuksen etenemisestä ja tarkoituksesta, osallistun siihen ja tietojani saa luovuttaa tutkimustulosten yhteydessä nimettömänä.

---

Päivämäärä ja paikka

---

Allekirjoitus ja nimen selvennys