



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU

*Uuden edellä*

# Naisten superpesisjoukkueen fyysinen aktiivisuus ja kuormittavuus harjoituskaudella SenseWear Armband -mittarilla mitattuna

---

Karhu, Marika

Taanonen, Sami

2013 Otaniemi

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Otaniemi

Naisten superpesisjoukkueen fyysinen aktiivisuus ja kuormittavuus  
harjoituskaudella SenseWear Armband -mittarilla mitattuna

Marika Karhu  
Sami Taanonen  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Huhtikuu, 2013

Marika Karhu & Sami Taanonen

**Naisten superpesisjoukkueen fyysinen aktiivisuus ja kuormittavuus harjoituskaudella SenseWear Armband -mittarilla mitattuna**

Vuosi 2013 Sivumäärä 49

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia naisten superpesispelaajien fyysistä aktiivisuutta ja kuormittavuutta harjoituskaudella erilaisten mittareiden avulla. Tavoitteena oli tutkia harjoitusten kuormittavuutta suhteessa pelaajien omaan maksimaaliseen kuormittavuustasoon. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää kuormittavuuden vaikutusta urheiluvammoihin sekä tutkia pelaajien henkilökohtaista kokemusta lajiharjoitusten kuormittavuudesta.

Tutkimuksessa analysoitiin ja verrattiin pelaajien lajiharjoittelusta saatavia kuormittavuuden tasoja SenseWear Armband ja aktiivisuuspäiväkirjojen avulla. Tämän lisäksi jokaiselle pelaajalle tehtiin WHO:n polkupyöräergometritesti, josta saatiin selville urheilijoiden VO<sub>2</sub>max, jonka avulla laskettiin METc. Lajiharjoituksissa pelaajat arvioivat subjektiivisesti harjoitusten kuormittavuutta Borgin RPE-asteikon avulla. Näitä tuloksia verrattiin ja analysoitiin SWE-mittarilla saatuihin arvoihin. Jokainen pelaaja täytti myös Olympiakomitean urheilijan tuki- ja liikuntaelämistön fysioterapeuttinen kartoitus -testipatteristosta otetun osion, koskien urheiluvammoja ja niiden vaikutuksia harjoitteluun.

Tutkimukseen osallistui 12 naisten superpesispelaajaa, joiden tuloksia analysoitiin sekä yksilöllisesti että keskiarvallisesti joukkueena. Tutkimukseen osallistuneiden pelaajien keski-ikä oli 22,7 vuotta. Joukkue oli lajiharjoitusten aikana rasittavalla tasolla 8,3 %, hieman rasittavalla 28,1% ja kevyellä tasolla 63,6 % harjoitusten kestosta. Lajiharjoitusten aikaiseksi keskiarvallisesti kuormitusprosentiksi saatiin 41,7 %.

Pelaajien subjektiiviseksi RPE-arvoksi harjoituksissa saatiin keskiarvallisesti 14, joka vastaa Howleyn (2001) mukaan rasittavaa kuormittavuutta. Pelaajien subjektiivinen kokemus lajiharjoituksen kuormittavuudesta vastasi osittain objektiivisesti mitattuja arvoja. Urheiluvamma-kartoituksessa huippuaktiivisilla pelaajilla oli suhteessa vähemmän vammoja kuin aktiivisilla pelaajilla. Myös vammojen haitta-aste oli huippuaktiivisella pelaajilla pienempi kuin aktiivisilla pelaajilla.

Asiasanat: fyysinen aktiivisuus, kuormittavuus, SenseWear Armband, naispesäpalloilijat

Marika Karhu & Sami Taanonen

**The physical activity and physical loading of top female Finnish baseball team during the training season - as measured by SenseWear Armband -meter**

Year	2013	Pages	49
------	------	-------	----

---

The purpose of this study was to investigate the level of physical activity and physical loading of top female Finnish baseball players during their training season. The study was carried out by utilizing a variety of indicators. The goal of the study was to examine the physical loading of exercise in relation to the players' own maximal physical loading levels. Furthermore, the influence of physical loading on sports injuries was investigated, as well as the players' perceptions of their own physical loading were.

The type of training and levels of loading were analyzed and compared by using SenseWear Armband -meter. Each player also filled in a training diary that was analyzed. In addition, each player participated in a WHO bicycle ergometer test, which measured the athletes' VO<sub>2</sub>max, which enables calculating the METc. During the practices the players analyzed subjectively the loading of exercise based on Borg's RPE scale. These results were compared and analyzed with the values obtained by SWE-meter. In addition, each player filled in the Olympic Committee's test battery for charting the musculoskeletal system in physiotherapy regarding sports injuries and their impact on training.

The study involved 12 female players from Superpesis (the highest baseball league in Finland). The results were analyzed both individually and as a team. The average age of the players was 22.7 years. During the practices the team was measured to train at a strenuous level 8,3% of the time, at a slightly burdensome level 28,1% of the time and at a light level 63,6% of the time. Based on these calculations, the average physical loading percentage during practice was 41,7 %. The team average of METc was 11,8 MET catalyts.

The players' subjective RPE value during practice was in average 14, which corresponds to hard loading based on research by Howley (2001). Players' subjective perception of the workload during the practices corresponds partly to the objectively measured values, since 8.3% of the objectively measured values were at a strenuous level. According to the sports injury survey, the top active players had relatively fewer injuries than the active players. Also, the degree of injuries and disability were lower within the top active players than within the active players.

Keywords: physical activity, physical loading, SenseWear Armband, female Finnish baseball players

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite .....	7
3	Pesäpallo .....	7
4	Pelaajien fyysisen aktiivisuuden tutkiminen ICF-mallin avulla .....	9
	4.1 Fyysinen aktiivisuus.....	12
	4.2 Kuormittavuus .....	13
	4.2.1 Metabolic equivalent .....	14
	4.3 Urheiluvammat .....	16
5	Tutkimuskysymykset ja hypoteesit .....	18
6	Tutkimusmenetelmät ja menetelmät.....	18
	6.1 Aineiston keruu .....	19
	6.1.1 SenseWear Armband .....	20
	6.1.2 Aktiivisuuspäiväkirja ja Borgin RPE-asteikko .....	21
	6.1.3 Polkupyöräergometritesti ja Non-Exercise-testi .....	22
	6.1.4 Urheiluvammakysely.....	22
	6.2 Aineiston analysointi.....	23
7	Tutkimustulokset.....	23
8	Johtopäätökset .....	28
9	Pohdinta .....	31
	9.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	36
	9.2 Lisätutkimukset.....	36
	Lähteet .....	38
	Kuviot .....	41
	Taulukot .....	42
	Liitteet.....	43

## 1 Johdanto

Fyysinen aktiivisuus sisältää kaikki tahdonalaiset fyysiset ja fysiologiset tapahtumat ihmiskehossa (Vuori 2010, 19). Tässä opinnäytetyössä tutkimme fyysisen aktiivisuuden ja toimintakyvyn merkitystä ja vaikutusta SM-tason naispesäpalloilijoiden kohdalla. Fyysisen aktiivisuuden vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin ovat yleisesti tiedossa. Huippu-urheilijoiden kohdalla fyysisen aktiivisuuden motiivit ovat kuitenkin usein muualla kuin terveyden edistämisessä. Harjoittelussa tähdätään maksimaaliseen tulokseen ja onnistumiseen, jolloin riski ylikuormittumiselle ja loukkaantumiselle kasvaa huomattavasti. Vaikka pesäpallo ei kuulu loukkaantumisten perusteella riskiryhmään, niin kuitenkin loukkaantumisia sattuu 6,6 jokaista 1000 harjoitustuntia kohden (Parkkari, Kannus & Fogelholm 2004).

Fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen käytetään yleisesti sekä subjektiivisia että objektiivisia mittaamenetelmiä. Opinnäytetyössämme käytimme monien tutkimusten perusteella luotettavaksi fyysisen aktiivisuuden mittariksi todettua Bodymedian kehittämää SenseWear Arm-band -mittaria (Fruin & Walberg Rankin 2004; Jakicic, Marcus, Gallagher, Randall, Thomas, Goss, Robertson 2004). Luonnollinen tapa kuvata fyysistä aktiivisuutta ja sen kuormittavuutta on käyttää Metabolic equivalent (MET)-arvoja, joilla ilmaistaan liikunnan kuormittavuus liikunnan aikaisen energiankulutuksen ja perusaineenvaihdunnan energiankulutuksen suhteena (Fogelholm 2010, 78). Näitä arvoja käytimme työssämme testattavien henkilöiden analysoinnissa sekä tulosten arvioinnissa.

Koska pesäpallo lajina vaatii monipuolisten ominaisuuksien hallintaa pelaajaltaan, on harjoittelunkin oltava monipuolista ja erilaisia osa-alueita kehittäviä. Pesäpallon lajianalyysin mukaan lajissa vaadittavat taidot ovat taito, taktiikka ja peliäly, nopeus, voima ja kestävyys (Mero, Vuorimaa & Häkkinen 1990, 381.) Tässä opinnäytetyössä tutkimme pelaajien kuormittumista lajiharjoituksissa ja vertailimme kuormittavuutta niin yksilöittäin kuin ryhmänä. Tutkimme myös pelaajien urheiluvammoja ja niiden haitta-asteita, ja pohdimme niiden vaikutusta harjoitteluun ja fyysiseen aktiivisuuteen.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

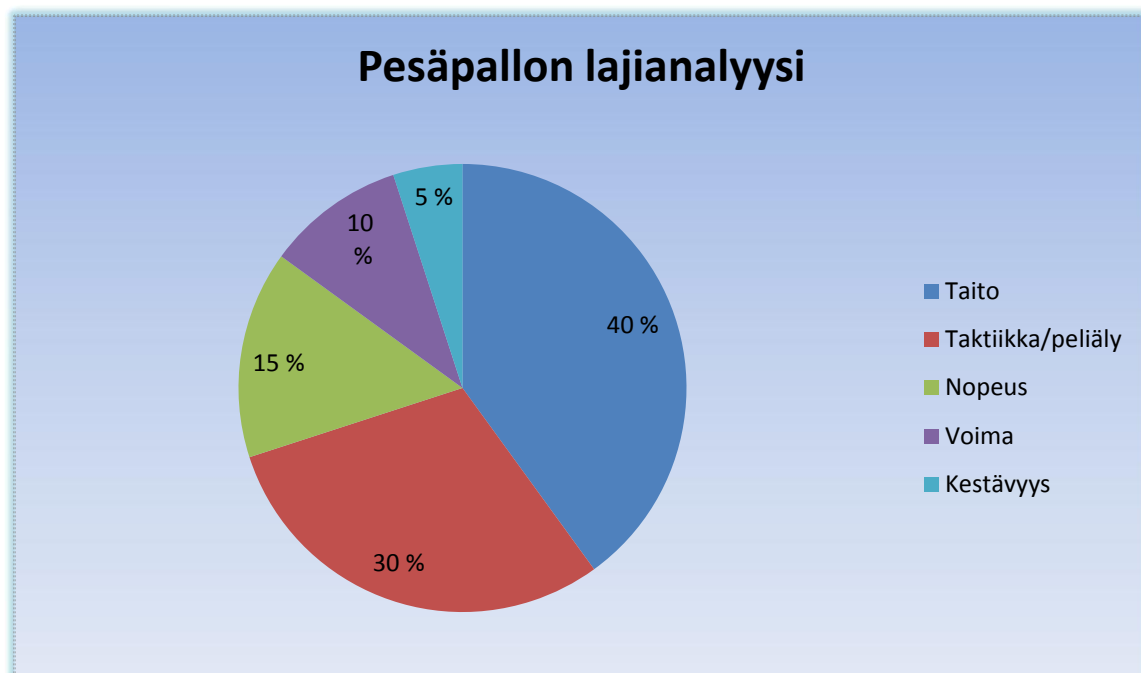
Opinnäytetyömme tarkoitus oli tutkia SM-tason naispesäpalloilijoiden fyysistä aktiivisuutta ja urheilijoiden objektiivista sekä subjektiivista kuormittuvuutta. Fyysistä aktiivisuutta on tutkittu paljon, mutta ei juurikaan urheilijoiden kohdalla. Tarkoituksena oli mitata yhden superpesisjoukkueen harjoitusten kuormittavuutta suhteessa maksimaaliseen kapasiteettiin. Näin pystyimme selvittämään sekä joukkue- että yksilötasolla, kuinka kuormittavia harjoitukset olivat pelaajille. Samalla saimme tietoa myös valmennukselle pelaajien fyysisestä aktiivisuudesta ja kuormittuneisuuden tasosta. Näiden tietojen avulla valmennusjohto voi suunnitella harjoitukset spesifisimmin tavoitteitaan vastaaviksi. Fyysisen aktiivisuuden arvioinnista hyötyvät erityisesti kilpaurheilijoiden valmentajat (Fogelholm 2010, 77). Tavoitteena oli myös tutkia urheilijoiden kuormittumista harjoitusten ulkopuolella; kuinka kuormittavia ovat vuorokauden muut toiminnot?

Tavoitteena oli lisäksi selvittää, onko kovalla kuormittavuudella tai kuormittamattomuudella yhteyttä pelaajien loukkaantumisiin. Tutkimusten mukaan liikkuminen ja harjoittelu kovilla tehoilla ja sykkeillä varsinkin lajeissa, joissa juoksu on osa lajinomaista harjoittelua, lisää riskiä loukkaantumisiin (Yeung & Yeung 2001, 383 - 389 ). Toisaalta pelaajat, jotka eivät harjoittele tavoitteiden mukaisesti, saattavat olla huonommassa kunnossa kuin aktiivisesti harjoittelevat, jolloin jo kevyt harjoitus voi olla heille intensiteetiltään kova, jolloin riski loukkaantumisiin kasvaa (Käypä hoito 2012). Harjoituksissa loukkaantumisiin vaikuttaa harjoituksen kuormittavuus, kesto, tyyppi ja se kuinka usein harjoituksia on (Parkkari 2010, 570). Jotta harjoittelu voitaisiin tehdä oikeilla kuormitustasoilla, vaadittaisiin tietoa pelin kuormittavuudesta. Vaikka pesäpallossa ei loukkaantumisia tapahdu kovin paljoa suhteessa muihin lajeihin, niin silti loukkaantumisia sattuu Parkkarisen ym. (2004) mukaan 6,6/1000 harrastettua tuntia kohti.

## 3 Pesäpallo

Suomen kansallislaji pesäpallo kastettiin virallisesti vuonna 1922, jolloin pesäpallon viralliset pelisäännöt julkaistiin. Legendan mukaan lajin kehittänyt, pesäpallon ”isä”, Tahko Pihkala kehitti pesäpallon osaksi sotilastaitojen opettelua. Todellisuudessa tämä pitää jonkin verran paikkansa; näin hän markkinoi lajia armeijalle sekä eri tahoille. Sotilastaitojen harjoittamisen idea syntyi pelin kehittymisen mukana, eivätkä siis olleet pelin idean luomisen oikea syy. (Jyväskylän yliopiston museon kulttuurihistoriallinen osasto 2013.) Lajin luomisen osasy syy kattoi varmasti alleen Tahko Pihkalan idean suomalaisista ja liikkumisesta: ”suomalaiset piti saada liikunnallisiksi isänmaan puolesta” (Himberg 2010).

Pesäpallo lajina vaatii monia erilaisia taitoja ja ominaisuuksia. Laji on kehittynyt vuosien kuluessa niin, että se vaatii harrastajaltaan monipuolisuutta sekä fysiikassa että psyykkisessä puolessa. Monipuolisuutensa ansiosta myös harjoittelu jaetaan usein neljään eri osa-alueeseen, jotka ovat fyysinen, lajitaidollinen, lajitaktinen ja psyykinen harjoittelu (Sotkan urheilulukio 2013). Pesäpallon lajiansalyysi jakaa lajissa vaadittavat ominaisuudet viiteen eri osaan, jotka ovat taito, taktiikka ja peliäly, nopeus, voima ja kestävyys (Mero ym.1990, 381).



Kuvio 1. Pesäpallon lajiansalyysi (Mero ym.1990, 381).

Pesäpallo pelinä ja harrastuksena mahdollistaa kehon monipuolisen kuormittumisen niin harjoituksissa kuin itse pelissä; se vaatii maksimaalisia suorituksia esimerkiksi juoksussa ja maksimaalista ja räjähtävää voimantuottoa lyödessä ja heitossa. Samalla se haastaa pelaajaansa psyykkisesti ja taktillisesti. Onkin sanottu, että pesäpallo on vaativa älypeli (Jyväskylän yliopiston museon kulttuurihistoriallinen osasto). Myös kestävyysominaisuus on tärkeä, sillä yksi peli saattaa kestää yli kaksi tuntia. Joukkuelajina se yhdistää ja osallistaa pelaajia yksilöinä sekä joukkueena ja parhaassa tapauksessa jopa joukkuetta ja yleisöä keskenään (Ojanen 2012, 33). Pesäpallon onkin tutkittu olevan Suomen ylivoimaisesti suosituin naisten palloilulaji katsojamäärillä mitaten (Pesäpalloliitto 2012). Pesäpalloliiton (2012) artikkelissa tämän uskotaan johtuvan muun muassa siitä, että naispesäpallolijat ovat motivoituneita huippu-urheilijoita, jotka tekevät ahkerasti töitä tulosten saamiseksi.

Pesäpallon lajiharjoittelukaudet voidaan karkeasti jakaa viiteen eri harjoitusjaksoon, joiden aikana lajiharjoittelu painottuu tiettyyn ideaalimalliin ja tiettyyn tavoiteltavaan toimintaan.



Nämä harjoittelukaudet jaetaan kuukausirytmillä niin, että pelikauden loputtua, pienen hengähdystauon jälkeen lokakuun alussa alkaa peruskuntokausi, joka kestää marraskuun loppuun. Tämän peruskuntokauden aikana haetaan pohjaa peruskunnolle aerobisten kestävyysharjoitteiden avulla sekä harjoitetaan kestävyysvoimaa punttisalilla. Lajiharjoituksissa perehdytään tekniikkaharjoituksiin kehittämällä lyönnin, heiton, kiinnioton ja juoksun tekniikkaa. Peruskuntokauden aikana tai sen jälkeen joukkue yleensä testataan fyysisten ja lajinomaisten suoritus- ja kehittymisen seurannan helpottamiseksi. (Sotkamon urheilulukio 2013.)

Joulukuun alussa alkaa ensimmäinen kilpailukauteen valmistava jakso. Tämä jakso kestää tammikuun loppuun. Pohjalla olevan peruskuntokauden jälkeen pääpaino harjoittelussa siirtyy lajitaitojen ja lajitoistojen lisäämiseen. Lajitaitoja harjoittavat harjoitukset koostuvat pallonhallinnasta, lyönnistä, kiinniottosta ja heitosta. Lajinomaisia toistoja tulee paljon, jolloin pallon kanssa tehdään erilaisia heittotrillejä ja palloa lyödään verkkoon. Ensimmäisellä kilpailukauteen valmistavalla jaksolla toistojen lisäksi nopeusharjoittelu korostuu voimaharjoittelun ohella. Myös tämän jakson lopussa pelaajat usein testataan kehityksen seurannan ja harjoittelun onnistumisen varmistamiseksi. (Sotkamon urheilulukio 2013.)

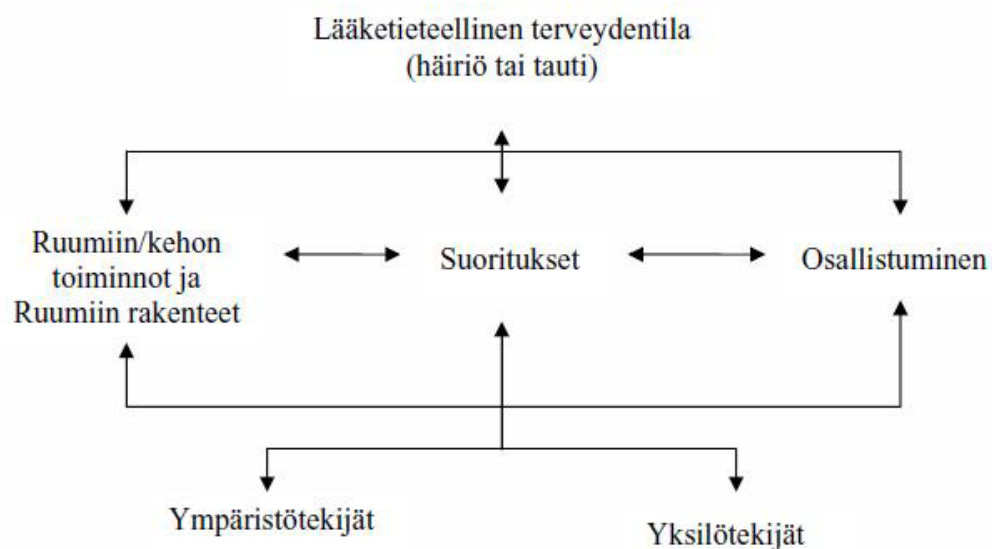
Helmikuun alussa alkaa kilpailukauteen valmistava jakso numero kaksi, joka sisältää lajitoistojen lisäksi runsaasti pelitilanneharjoittelua ja kehittää paineensietokykyä. Fyysisellä puolella painopiste on nopeus- ja etenemisharjoittelussa. Tämä jakso kestää huhtikuun loppuun, jolloin harjoituspelien määrä on usein jo huomattava, joka edistää harjoittelukauden tavoitetta. Joukkue testataan usein myös huhtikuun lopussa, jolloin pelaajien kunnon tulisi olla jo lähellä tavoitetta. (Sotkamon urheilulukio 2013.)

Toukokuusta elokuuhun on kilpailukausi, jolloin lajitaitoja ylläpidetään tai kehitetään ulko-olosuhteissa. Fyysistä kuntoa hiotaan yhä paremmaksi, kohti syksyn tärkeimpiä pelejä. Elokuun loppupuolelta syyskuuhun pelit jatkuvat kärkisijoilla pelaavilla. Harjoittelu koostuu joukkueiden omien käytänteiden mukaisesti, yleensä lajitaitoja ylläpitämällä. Fyysisen kunnon oletetaan olevan ehkä jopa parhaimmillaan näihin aikoihin. Joillain joukkueilla, jotka eivät pääse jatkopeleihin, saattaa alkaa jo syyskuussa peruskuntokausi, jolloin fyysistä kuntoa pyritään parantamaan erilaisten harjoitteiden avulla. (Sotkamon urheilulukio 2013.)

#### 4 Pelaajien fyysisen aktiivisuuden tutkiminen ICF-mallin avulla

Maailman terveysjärjestö (WHO) on luonut ICF-mallin (International Classification of Functioning, Disability and Health), joka on laaja kansainvälinen toimintakykyluokitus. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus mahdollistaa toimintakyvyn käsitteen hahmottamisen sekä kansainvälisen arvonsa avulla moniammatillisen ja maailman-

laajuisen viitekehyksen luomisen. (World Health Organization 2009,3; Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012.) ICF-malli esitetään kuviossa 1. ICF-malli pyrkii tarjoamaan tieteellisen perustan toimintakyvyn ja terveydentilan ymmärtämiselle sekä tutkimiselle. Sen tavoitteena on tutkia ja selvittää kohteena olevien henkilöiden toimintakykyä ja toimintarajoitteita terveydentilan sekä dynaamisen vuorovaikutuksen summana. (Järvikoski & Härkäpää 2011, 96.)



Kuvio 2. ICF-malli (World Health Organization 2009, 7).

ICF-malli on kaksiosainen, josta osa yksi käsittää toimintakykyä ja toimintarajoitteita. Näiden luokitusten alle jakautuu edelleen kaksi käsitettä, jotka ovat ruumiin/kehon toiminnot ja rakenne sekä suoritukset ja osallistuminen. (World Health Organization 2009,7-8, 211.) Ruumiin ja kehon toiminnot käsittävät ihmiskehon elinjärjestelmien fysiologiset toiminnot, mukaan lukien mielen toiminnot ja näiden muutokset. Ruumiin rakenteet käsittävät alleen kaikki anatomiset osat ja edelleen näiden muutokset. Suoritukset ja osallistuminen pitävät sisällään suorituskyyvyn ja suoritustason, joiden avulla määritellään henkilön kykyä toteuttaa tehtävää vakioidussa ympäristössä sekä nyky-ympäristössä. (World Health Organization 2009,10 - 11, 211.)

Osassa kaksi käsitellään kontekstuaalisia tekijöitä, jotka jakautuvat kahteen alaluokkaan; ympäristötekijöihin sekä yksilötekijöihin. Ympäristötekijöitä ovat kaikki ulkoiset tekijät, jotka vaikuttavat henkilön toimintakykyyn tai toimintarajoitteisiin. Näillä tekijöillä on fyysisen, sosiaalisen ja asenneympäristön edistävä tai rajoittava vaikutus. Yksilötekijöitä ovat kaikki yksilön toimintakykyyn ja toimintarajoitteisiin vaikuttavat sisäiset tekijät. Yhdessä nämä tekijät luovat henkilön elämän koko viitekehyksen, jonka avulla toiminnallinen terveydentila sekä

terveyteen liittyvä toiminnallinen tila määritellään. (World Health Organization 2009,8,11,209, 211.)

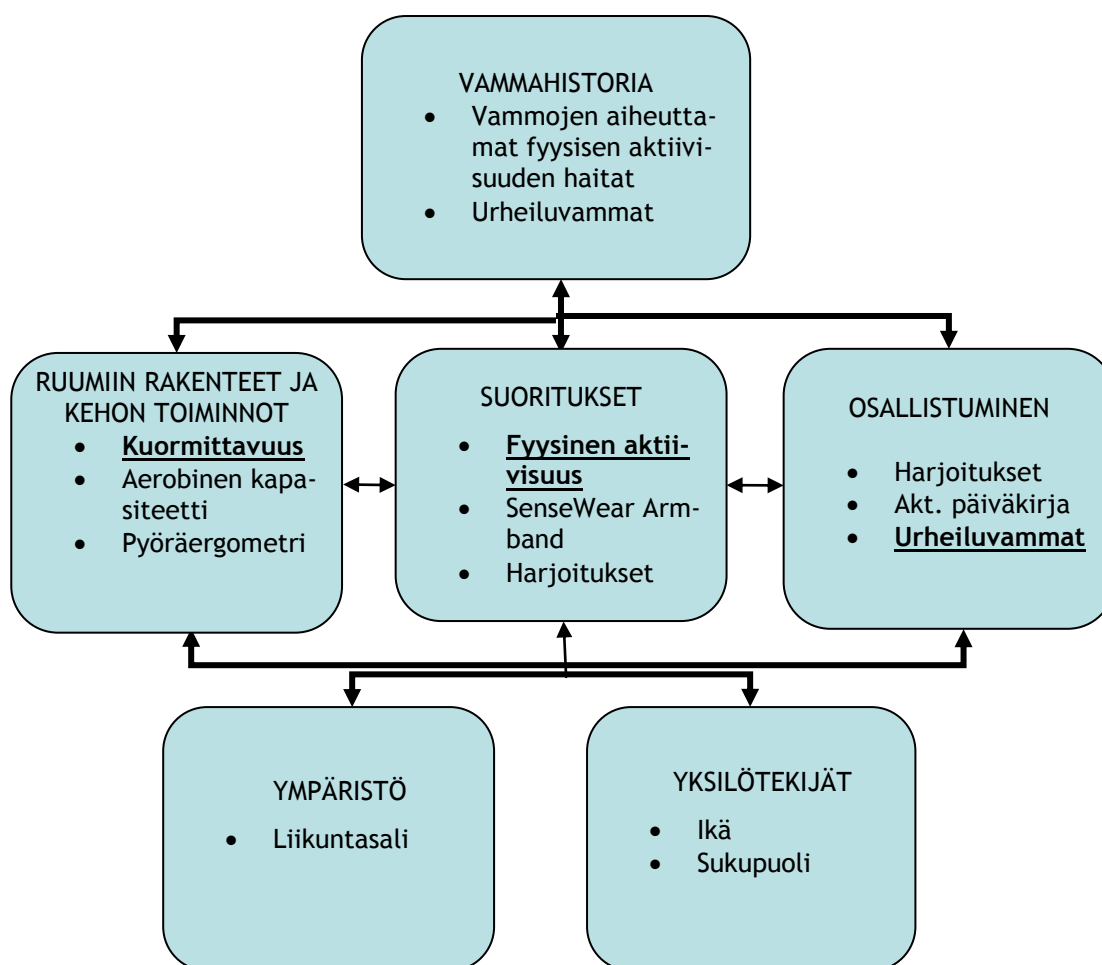
Toimintakyky käsitteenä kattaa alleen monia osa-alueita, jotka ovat kaikki vuorovaikutuksessa keskenään sekä myönteisellä että kielteisellä tavalla. Esimerkiksi ongelmat tai puutteet ihmisen lääketieteellisessä terveydentilassa voivat vaikuttaa merkittävästi toimintakyvyn suoritukseen. Myös positiiviset muutokset kuten apuvälineiden käyttö liikkumisen mahdollistamiseksi voivat näkyä vuorovaikutuksena suorituskäytössä, osallistumisessa sekä ympäristötekijöissä. Vuorovaikutukset ovat kuitenkin yksilökohtaisia, eikä niitä voi ennalta todeta. (World Health Organization 2009,18-19.)

Käytimme opinnäytetyössämme ICF-mallia. Mallin avulla pystyimme jäsentämään kuvaa urheilijan kokonaisvaltaisesta toimintakyvystä sekä mahdollisista toimintakyvyn alenemisista ja sen vaikutuksista tutkittavan toimintaan. ICF-malli mahdollisti myös työmme tutkimuskysymysten tarkastelemisen ja sen avulla saimme monipuolisen viitekehyksen työllemme. Koska ICF-malli ei ota kantaa sairauden tai vamman etiologiaan, vaan pyrkii ainoastaan ilmaisemaan sairauden tai vamman vuoksi syntyneet ongelmat toimintakyvyn nähden, on malli toimiva työkalu fysioterapiassa (World Health Organization 2009,4).

Toimintakyvyn vaikuttavat monet eri tekijät ja niiden osa-alueet (kuvio 3). Tässä opinnäytetyössä tarkastelimme toimintakykyä fyysisen aktiivisuuden ja siihen vaikuttavien tekijöiden avulla. Hyvään täysipainoiseen suoritukseen harjoituksissa voivat vaikuttaa esimerkiksi erilaiset akuutit tai krooniset vammat, jotka haittaavat parhaan mahdollisen suorituksen tekemistä, esimerkiksi kiinniottamista ja heittämistä. Joskus loukkaantumisen vaikutukset näkyvät esimerkiksi juoksutekniikassa, jolloin suorituksen taloudellisuus kärsii ja pelaaja kuormittuu enemmän kuin mitä terveenä ollessaan. (Mero 2004, 245.) Toisaalta, haitta voi olla niin suuri, ettei pelaaja pysty osallistumaan koko harjoitukseen. Vamman laadusta ja paikasta riippuen se voi vaikuttaa urheilijan harjoitteluun kokonaisvaltaisesti niin, että kokonaisuus harjoittelussa ja suorituksissa kärsii. Urheilija, joka pystyy harjoittelemaan kokonaisvaltaisesti ilman suorituksia haittaavia tekijöitä, on myös riskialtis vammoille; Lääkintävoimistelija Juha Koistin mukaan (2002) kilpaurheilija harjoitellessaan pyrkii jatkuvasti kohti parempia tuloksia, joka näin ollen vaatii harjoittelua suorituskäytön ääri rajoilla fyysisesti, psyykkisesti ja taidollisesti, jolloin vammautumisalttius kasvaa.

Hyvän suorituksen mahdollistamiseksi urheilijan harjoittelussa on huomioitava myös harjoittelun jaksotus sekä lepopäivät, jolloin keholle jää aikaa palautua. Jaksotukseen vaikuttavat muun muassa yksilötekijät, kuten ikä. Urheilijan iällä on vaikutusta lihaksiston palautumiseen ja sitä kautta kuormittavuuden tunteeseen. Kudoksen sopeutuminen kuormitukseen hidastuu selvästi iän myötä (Kujala 2010, 598). Omalla toiminnallaan urheilija pystyy ennaltaehkäise-

mään vammoja sekä hyödyntämään yksilötekijöidensä ja ruumiinrakenteensa mahdollistamia positiivisia ominaisuuksia. Hyvällä, urheilijan itse parhaaksi kokemalla, alku- ja loppuverryttelyllä urheilija maksimoi harjoituksensa vaikutuksen ja kilpailutehon. Vammojen ennaltaehkäisyä pystytään parantamaan myös huoltamalla ja vahvistamalla niitä osa-alueita ja toimintoja kehossa, jotka altistuvat lajin ominaisvammoille. Myös ulkoiset tekijät, ympäristötekijät, vaikuttavat urheilijan osallistumiseen, suorituksiin ja kehon omiin toimintoihin. (Koistinen 2002, 23 - 31.)



Kuvio 3. Teoreettinen viitekehys ICF-mallissa.

#### 4.1 Fyysinen aktiivisuus

Fyysinen aktiivisuus on käsite, joka kattaa alleen kehon fyysiset ja fysiologiset tapahtumat. Se on tiedollista ja tahdonalaista, hermoston ohjaamaa lihasten toimintaa, joka hetkellisesti lisää energiankulutusta. (Vuori 2010a, 19.) Käsitteenä se jaetaan usein kolmeen eri osa-alueeseen, jotka ovat työ, vapaa-ajan perusaktiivisuus ja liikunta. Fyysinen aktiivisuus vie henkilön päivittäisestä energiankulutuksesta tavallisesti 15 - 30 %. Kun päivittäinen perusaktiivisuus sekä lähestulkoon joka päivä tapahtuva raskaampi liikunta summataan, kasvaa keskimääräinen energiankulutus noin 15 - 20 %. (Fogelholm 2011, 20.)

WHO:n (2010) julkaiseman maailmanlaajuisen suosituksen (Global Recommendations on Physical Activity for Health) mukaan säännöllinen fyysisen aktiivisuuden harrastaminen laskee riskiä sairastua erilaisiin vakaviin sairauksiin, kuten esimerkiksi rintasyöpään, aivohalvaukseen tai sepelvaltimotautiin. Fyysinen aktiivisuus on energiankulutuksen määräävä tekijä ja näin ollen työväline energiatasapainon ja painon hallinnalle (World Health Organization 2010, 10). Ihminen on hereillä keskimäärin viikossa noin 65 tuntia, joten pienetkin erot fyysisessä aktiivisuudessa merkitsevät kokonaisuuden kannalta huomattavasti (Fogelholm 2011, 27).

Yhdysvaltalainen liikuntasuositus (2008) kehottaa 18 - 64-vuotiaita olemaan fyysisesti aktiivisia liikkumaan aerobisesti vähintään 2,5 tuntia viikossa tai harrastamaan raskasta liikuntaa vähintään 75 minuuttia viikossa: suosituksiin päästään myös yhdistämällä nämä kaksi tapaa liikkua. Näiden lisäksi liikuntasuosituksessa neuvotaan harjoittamaan lihaskuntoa ja voimaa kahtena päivänä viikossa. Suositukset ovat liikunnan vähimmäismääriä ja liikkumalla suosituksia enemmän on mahdollista saavuttaa myös pitempiaikaisia terveyshyötyjä. (Käypä hoito 2012; U.S Department of Health and Human Services 2008, 7 - 8.)

Fyysisesti aktiivinen urheilija, joka liikkuu enemmän kuin yleiset liikuntasuositukset kehottavat saavuttaa yleisten terveyshyötyjen lisäksi aerobisen kynnyksen tason nousun, jolloin myös maksimaalinen hapenottookyky ( $VO_{2max}$ ) kasvaa ja subjektiivinen kuormittavuuden tunne aerobisessa harjoittelussa laskee. Urheilija kykenee näin myös vaativampiin suorituksiin. (Vuori 2010, 23 - 24.) Kestävyysskuntoon vaikuttavia tärkeitä tekijöitä ovat hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto, lihasten aineenvaihdunta ja hermoston toiminta (Nummela 2004a, 51). Tällöin osallistuminen lajiharjoituksiin ja siellä maksimaalisen suorituksen tekeminen kuormittuena mahdollistuu. Toisaalta urheilijan pitkäkestoinen liian kova kuormitus ja huono palautuminen altistavat erilaisille mahdollisille loukkaantumisille ja rasitusvammoille, eikä suorituksen kehittyminen ole enää mahdollinen (Nummela 2004b, 123).

## 4.2 Kuormittavuus

Liikunnan kuormittavuuden intensiteettiä eli tehoa voidaan mitata monilla eri mittareilla niin objektiivisesti kuin subjektiivisestikin. Kuormittavuuden mittauksessa on pääsääntöisesti tavoitteena mitata kehon fysiologista kuormittavuutta ja hyödyntää testeistä saatavia tuloksia tavoitteellisessa harjoittelussa. Erityyppisen liikunnan kuormittavuutta mitataan hiukan eri keinoin, esimerkiksi lihasvoiman ja kestävyysliikunnan kuormittavuuden testaamisessa on eroja. Aerobisen liikunnan kuormittavuutta mitataan usein hapenkulutuksen, sydämen sykkeen tai energiankulutuksen avulla. (Vuori 2010b.) Tässä opinnäytetyössä kuormittavuus pitää sisällään muun muassa MET-arvot, sekä on yhteydessä urheiluvammoihin, esimerkiksi ylikuormittumisen aiheuttamana.

Kehon kuormittaminen on tärkeässä roolissa urheilijan harjoittelussa ja kehittämisessä. Huippu-urheilijoilla usein haasteena on ylikuormittuminen ja siihen reagoiminen ajoissa. Mitä enemmän ja kovemmin urheilija harjoittelee, sitä tarkemmin palautumisaikaa tulisi seurata (Uusitalo 2012, 183.). Tutkimusten mukaan riski ylikuormittumiselle on huippu-urheilijoilla, kuten superpesispelaajilla, suurempi kuin alemmilla sarjatasolla urheilevilla (Matos, Winsley & Williams 2011, 1288). Kun elimistö ylikuormittuu, on koko elinjärjestelmä epätasapainossa ja ikään kuin hälytystilassa. Harjoittelussa ja sen jälkeen tapahtuva superkompensaatiomekanismi ei toimi normaalisti ja aineenvaihduntaan tulee tavallisesta poikkeavia häiriöitä, jotka fyysinen ja psyykinen kuormittavuus on saanut aikaan. Oireina ylikuormittumiselle on usein muun muassa lihasväsymys ja/tai kivut, unettomuus sekä tykytystuntemukset. (Uusitalo 2012, 183.)

Erittäin raskaan harjoituksen jälkeen elimistön pitää antaa palautua pidempään kuin esimerkiksi kevyen harjoituksen jälkeen. Taulukossa 1 kuvataan yleisesti esimerkeillä kuormittavuuden eri tasoja ja asteita. Taulukossa fyysistä passiivisuutta kuvataan istumisena (1-2 MET) ja erittäin kuormittavaa, raskasta liikuntaa juoksuna (>11 MET). Kuormittavuutta voidaan arvioida myös sykkeen tai sykereservin ja maksimisykkeen perusteella.

Taulukko 1. Fyysisen aktiivisuuden luokittelu yleisellä tasolla kuormittavuuden mukaan. (Fogelholm 2011, 24.)

Kuormittavuus	Esimerkki	MET	Syke	% sykereservistä	% maksimisykkeestä
Fyysinen passiivisuus	Istuminen	1-2	50-70	0-19	<50
Kevyt	Hidas kävely	2-3	70-90	20-39	50-63
Kohtalainen	Reipas kävely	3-6	90-120	40-59	64-76
Raskas	Hölkä	6-10	120-160	60-84	77-93
Erittäin raskas	Juoksu	>11	160-180	85-100	94-100

#### 4.2.1 Metabolic equivalent

MET (metabolic equivalent), tarkoittaa suomeksi lepoaineenvaihdunnan kerrannaista, eli sitä, kuinka paljon elimistö kuluttaa energiaa lepotilassa ja sen suhdetta liikunnan aiheuttamaan energiankulutukseen. Fyysisen aktiivisuuden ja energiankulutuksen suhdetta mitataan ja tutkitaan luotettavasti MET-arvojen avulla. MET:n katsotaan olevan yhtä suuri ihmisen iästä, ke-

hon koosta ja koostumuksesta riippumatta. Lepotilan aineenvaihdunta eli yksi (1) MET vastaa hapenkulutuksena 3,5 millilitraa painokiloa kohden minuutissa ( $1 \text{ MET} = 3,5 \text{ ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$ ) tuotilla istuen. Esimerkiksi 3 MET:n työ tarkoittaa kolminkertaista aineenvaihduntaa verrattuna lepotilassa tapahtuvaan aineenvaihduntaan. (Mänttari 2012, 251 - 252; Fogelholm 2010, 78.) Amerikkalaisen tutkijan Ainsworthin (2000) ja hänen työryhmänsä tekemän tutkimuksen mukaan pienin mahdollinen MET-arvo on 0,9, joka saavutetaan nukkuessa ja suurin on 18, joka voidaan saavuttaa juostessa 17,5km/h. Eri lähteiden mukaan huippuarvo MET: ille vaihtelee 18 - 24 välillä (Mänttari 2012, 252 ; Fogelholm 2011, 27; Fogelholm 2010, 80).

Kuormittavuuden ja ajan tulo (METH tai METmin) kuvaa fyysistä aktiivisuutta esimerkiksi päivän aikana. Jos henkilö liikkuu viikon aikana kolme tunnin mittaista lenkkiä 6MET:n teholla, on hän liikkunut viikossa 18METH verran ( $3 \times 60 \text{ min} = 180 \text{ min}$ .  $180 \times 6 = 1080 \text{ METmin}$ ). (Howley 2001, 366.) Voimassaolevien terveys-suositusten mukaan liikuntaa tulisi harrastaa vähintään 450-750 MET- minuutin verran viikossa (Mänttari 2012, 252). METc:llä tarkoitetaan maksimaalista aerobista kapasiteettia, eli henkilön maksimaalista hapenottoa (Karapalo, Wasenius, Sjögren, Pekkonen & Mälkiä 2007, 33). TWA-MET kuvaa fyysisen aktiivisuuden aikapainotteista keskitehoa. Average power of time-weighted physical activity (TWA-MET) saadaan laskemalla jokaisen yksittäisen suorituksen aineenvaihdunnan ja siihen käytetyn ajan tulojen summa jaettuna koko tarkastelujoukon ajalla. (Katajapuu-Truhponen 2008.)

Taulukko 2. Fyysiseen aktiivisuuteen ja kuormittumiseen liittyviä käsitteitä. (Karapalo ym. 2007,26 - 27.)

KÄSITE	MÄÄRITELMÄ	YKSIKKÖ
Fyysinen kuormitus	Fyysisen aktiivisuuden aiheuttama elimistön absoluuttinen rasitus	MET, VO <sub>2</sub> ml/kg/min
Energiankulutus	Ravintoaineiden sisältämän energian kuluttaminen lepo-aineenvaihduntaan, ruoansulatukseen ja fyysiseen aktiivisuuteen	kcal, kJ, METH, METmin VO <sub>2</sub> l
Fyysinen kuormittuminen	Fyysisen kuormituksen aiheuttama fyysinen kuormittuminen, fyysisen kuormituksen suhde maksimaaliseen suorituskykyyn	MET% syke% VO <sub>2</sub> % RPE
Fyysinen työmäärä	Fyysisen aktiivisuuden määrä	kcal, kJ METH, METmin
Hapenkulutus	Ilmasta keuhkoihin ja verenkierron kautta kudoksiin siirtyvä hapen määrä	MET VO <sub>2</sub> ml/kg/min
Fyysinen ylikuormittuminen	Ylikuormittumisen raja on noin 30-40 % maksimaalisesta VO <sub>2</sub> :sta	VO <sub>2</sub> %
Harjoitusannos	Harjoituksen teho tai työ-	MET

	määrä absoluuttisena tai suhteellisena	TWA-MET Max-MET MET <sub>h</sub> ,MET <sub>min</sub>
<b>Intensiteetti</b>	Käytetään subjektiivisessa mielessä tehon kuvaajana	W MET VO <sub>2</sub> ml/kg/min kcal/min, kJ/min
<b>Lepoenergia-aineenvaihdunta</b>	1 MET (lepoaineenvaihdunta)	MET VO <sub>2</sub> ml/kg/min, kcal, kJ
<b>Maksimaalinen hapenotto-kyky= maksimaalinen aerobinen kapasiteetti</b>	Maksimaalisessa rasituksessa suurin ilmasta keuhkoihin ja verenkierron kautta kudoksiin siirtyvä hapen määrä	MET MET <sub>c</sub> VO <sub>2</sub> l/min
<b>Maksimaalinen suorituskyky</b>	Hapenottokyvyn maksimi	MET, MET <sub>c</sub> VO <sub>2</sub> ml/kg/min

#### 4.3 Urheiluvammat

Urheiluvammat voidaan jaotella monella eri tavalla; ne voidaan esimerkiksi jakaa syntyperän mukaan äkillisesti tapahtuviin vammoihin tai pidempiaikaisiin rasitusvammoihiin (Pasanen 2012, 218). Naisilla kaikista vammoista 65 % ja miehillä 78 % tapahtuu äkillisen tapaturman johdosta (Parkkari 2010, 569). Toinen luokittelutapa jakaa vammat niiden anatomian mukaan, jolloin ongelmana voi olla esimerkiksi pehmytkudosvamma, luuvamma tai hermovamma. Ajankohdan mukaan vammat voidaan luokitella kroonisiksi tai akuutiksi ongelmaksi. Myös jokaisella lajilla on omat tyyppivamman, joiden mukaan voidaan luokitella esimerkiksi heitto-, hyppy-, juoksu- tai iskuvammoihin. (Koistinen 2002, 15.)

Urheiluvammojen taustalla voi olla monia tapaturmiin ja haitalliseen rasitukseen altistavia riskitekijöitä, jotka voidaan karkeasti jakaa ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin (taulukko 3) (Parkkari, Kannus, Kujala, Palvanen & Järvinen 2003, 72). Tavallisimpia ulkoisia tekijöitä äkilliseen vammaan ovat huonot välineet, suorituspaikan huono kunto tai epätasaisuus. Rasitusvamman taustalla on yleensä vääränlaiset varusteet tai tekniikka, lihasheikkous, lihastasapaino tai kuormitusvirhe. (Kallio 2004, 454 - 455.) Urheiluvammojen määrittelyssä on tutkimusten välillä paljon eroja, joten vertailu eri urheilulajeissa sattuneista vammoista on näin haastavaa ja vaikeaa (Ristolainen 2012, 15).



Taulukko 3. Vammariskiini vaikuttavia ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä (Parkkari ym. 2003, 72.)

ULKOISET TEKIJÄT	SISÄISET TEKIJÄT
<b>Altistus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liikuntamuoto, altistusaika, kontaktien määrä</li> <li>• pelipaikka joukkueessa, kilpailu ja sen taso</li> </ul>	<b>Fyysiset ominaisuudet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ikä, sukupuoli, ruumiinrakenne, aiemmat vammat, sairaudet, fyysinen kunto, nivelten liikkuvuus,</li> <li>• lihasvoima, nivelsiteiden kunto, anatominen rakenne, motoriikka lajikohtainen taito</li> </ul>
<b>Harjoittelu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tyyppi, useus, kesto, intensiivisyys</li> </ul>	<b>Psyykkiset ominaisuudet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motivaatiotaso, elämän vaikeuksien kasaantuminen, ahdistuneisuus, depressio, stressinsietokyky</li> </ul>
<b>Ympäristö ja olosuhteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alusta, ulkona/ sisällä, säätila, vuodenaika, harjoituskausi, inhimilliset tekijät (valmentaja, vastustaja, tuomari, yleisö)</li> </ul>	
<b>Varusteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pelivälineet( esim. pallon koko ja paino), suojaimet, jalkineet, vaatetus</li> </ul>	

Urheilussa tapahtuvien tapaturmien riskit kasvavat, kun mukaan tulevat kaatumiset ja kontaktit toiseen henkilöön (Parkkari ym. 2003, 71). Urheiluvammojen synty on kiinni paljon kunkin lajin ominaispiirteistä ja vammautumisalttius vaihtelee paljon eri urheilulajien välillä. Kontaktilajit ovat yleisimmin urheiluvammojen taustalla ja niissä sattuu paljon akuutteja vammoja, kuten venähdyksiä, repeämiä tai luunmurtumia. (Koistinen 2002, 18.) Ristolaisen (2012) tutkimuksen mukaan yksilölajeissa, joissa kontaktien määrä on vähäinen, ovat rasitusvammat yleisempiä ongelmia kuin akuutit vammautumiset.

Vammautumisen taustalla on usein jokin äkillinen ennalta arvaamaton tilanne, jonka johdosta vaurio tapahtuu. Taustalla voi olla samanaikaisesti sekä ulkoisia että sisäisiä tekijöitä, jotka altistavat vammalle. Yleisimpiä vammoja urheilussa ovat erilaiset venähdykset ja revähdykset, mitkä aiheutuvat väännöstä tai iskusta. Taustalla voi olla esimerkiksi urheilijan väsymystä, virheellinen tekniikka, riittämätön alkulämmittely tai tukilihasten heikko kunto. (Kallio 2004, 454.) Hyvät, yksilön ominaisuuksiin sopivat varusteet, esimerkiksi kengät (piikkarit/lenkkarit) on hyvä valita huolella, vammoja ennaltaehkäisevästi. Lajinomaisia suojavarusteita, pesäpallossa kypärää, on hyvä käyttää pelien lisäksi myös harjoituksissa. Kypärän käytön on tutkittu vähentävän pesäpallossa tapahtuvia akuutteja vammoja. Harjoittelun ja levon lisäksi myös ravinnolla on vaikutusta urheilijan fyysiseen aktiivisuuteen ja toimintakykyyn. (Koistinen 2002, 23 - 49.)

Rasitusvammojen kohdalla urheilijoille on tyypillistä kova harjoittelu ja lyhyet palautumisajat. Rasitusvammat syntyvät, kun elimistön suorituskyky ylitetään lyhyt- tai pitkäaikaisesti, jonka seurauksena syntyy paikallisia kudonvaurioita. (Lassus & Kröger 2010, 35.) Ristolaisen (2012) tutkimusartikkelin mukaan alle kaksi lepopäivää viikossa lisää rasitusvammojen riskin viisinkertaiseksi. Tutkimuksen mukaan jo yhden lepo- ja palautumispäivän lisääminen alensi rasitusvammojen riskiä 15 prosentilla. Rasitusvammoja urheilijoilla esiintyi niissä kehon osissa, jotka harjoittelussa kuormittuvat paljon, esimerkiksi juoksijoilla vammat ilmenivät pääsääntöisesti jalkojen rasitusvammoina. (Ristolainen 2012, 16 - 17.) Pesäpallolijoille tyypillisiä vammoja ovat rotator cuff -vammat, jossa voimakas käden heittoliike vaurioittaa tai aiheuttaa repeämisen kiertäjäkalvosimessa, kyynärpään rasitusvammat sekä akuutisti syntyneet nilkkavammat (Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäatiö LIKES 2008; Kujala 2009; Kannus 2012, 230).

## 5 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tutkimuksemme tavoite oli selvittää ja tutkia huippu-urheilijoiden fyysistä aktiivisuutta ja kuormittuneisuutta lajiharjoituksissa ja niiden ulkopuolella. Tutkimuksemme selvitti myös, onko fyysisellä aktiivisuudella yhteyttä urheilijoiden loukkaantumisiin ja riskeihin loukkaantua. Tutkimuskysymyksellemme asetettiin seuraavanlainen hypoteesi:

Urheilijat, joiden maksimaalinen hapenottokyky ( $VO_{2max}$ ) on alhainen, loukkaantuvat helpommin. Tämä johtuu kehon kokonaisvaltaisesta, jatkuvasta kovasta rasitustilasta koko harjoitteen ajan. Tällöin myös tekniikan harjoittaminen kärsii. (Wuolio 2000; Koistinen 2002, 63.)

Tutkimuksessamme haimme vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Kuinka kuormittuneita pelaajat ovat lajiharjoituksissa suhteessa heidän omaan kunto-tasoonsa?
2. Eroaako pelaajien subjektiivinen kokemus lajiharjoitteen kuormittavuudesta Sense-Wear Armband -mittarilla saatujen arvojen kanssa?
3. Onko pelaajien fyysisellä aktiivisuudella yhteyksiä urheiluvammoihin?

## 6 Tutkimusmenetelmät ja menetelmät

Tutkimusmetodinä opinnäytetyössämme käytimme kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta. Tyypillisiä piirteitä määrällisessä tutkimuksessa ovat muun muassa johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, käsitteiden määrittely, objektiivisuus, muuttujat sekä mittaaminen ja mittarit. Näiden ominaisuuksien lisäksi kvantitatiivisessa tutkimuksessa etsitään usein kausaalisuhteita

ja pyritään selittämään niitä: toisin sanoen aineistosta etsitään syy-seuraus-suhteita. (Vilka 2007, 13 - 14, 23; Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2009, 140.)

Opinnäytetyömme perustui objektiivisiin testeihin ja mittareihin, jotta opinnäytetyöprosessi sekä sen tulokset olisivat mahdollisimman puolueettomia ja valideja. Käytimme työssämme kuitenkin myös subjektiivisia mittareita ja menetelmiä, jotka tukivat tuloksia ja mahdollistivat laajemman tulosten analysoinnin. (Vilka 2007, 16.) Kuitenkin, Vilkan (2007) mukaan tulosten lopullisessa tulkinnassa on usein tingittävä tulkinnan objektiivisuudesta, koska siihen vaikuttavat muun muassa tutkijan omat teoriat ja mallit sekä aikaisempi kokemus.

Tämän opinnäytetyön mittaukset pidettiin helmikuussa, jolloin käynnissä oli kilpailukauteen valmistava toinen jakso. Urheilijat pyrkivät harjoituksissa tekemään suoritukset mahdollisimman lajinomaisesti, jolloin esimerkiksi ulkopeliharjoitteessa pallo piti ottaa liikkeestä kiinni ja heittää lähtöpesälle. Tällöin suorituksia tuli niukasti, mutta suorituksen ajan piti tehdä lähes maksimaalinen suoritus, jonka jälkeen intensiteetti laski reilusti ja palautumisaika oli suhteellisen pitkä lyhyeen suoritukseen nähden (~1 - 3min). Lyöntiharjoituksessa pelaajat löivät lyöntisarjan, mutta kolmen lyönnin jaksoina, joissa oli kuviteltu pelitilanne. Kolmen lyönnin jälkeen oma lyöntivuoro jatkui, mutta väliin tuli pieni tauko, jolloin keskityttiin tulevaan sarjaan. Pienet eli näpyt lyötiin pelinä, jolloin suorituksia tuli yhden kuvitellun lyöntivuoron ajan, jonka jälkeen suorituksen kuormittavuustaso madaltui huomasti. Lajiharjoittelun lisäksi urheilijoilla on nopeus-, voima-, kestävyys, kehoa huoltava ja vahvistava harjoitusohjelma, jotka on aikataulutettu viikoittaisen harjoittelurytmin mukaan.

## 6.1 Aineiston keruu

Valitsimme tutkimukseen mittareita, joiden tavoitteena oli tutkia mahdollisimman tarkasti pelaajien fyysistä aktiivisuutta sekä kuormittuneisuutta lajiharjoituksissa, omatoimisissa harjoituksissa ja niiden ulkopuolella. Fyysisen arvioinnin arviointimenetelmät voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään: subjektiivisiin ja objektiivisiin menetelmiin (Fogelholm 2010, 78). Subjektiivisessä menetelmässä eli omaan arvioon perustuvassa menetelmässä testattava kirjaa ylös omia tuntemuksiaan. Tässä työssä subjektiivisena menetelminä käytettiin aktiivisuuspäiväkirjaa sekä RPE-taulukkoa. Objektiiviset menetelmät puolestaan perustuvat erilaisiin laitteisiin, joissa tutkittavan oma arviointi, asenne ja arvot eivät vaikuta saatuihin tuloksiin. (Fogelholm 2010, 78.) Työssämme objektiivisena menetelmänä on käytetty SenseWear Armband -mittaria.

Lisäksi valitsimme submaksimaalisen polkupyöräergometritestin, jotta saimme selville urheilijoiden maksimaalisen hapenottokyvyn. Tämä mahdollisti päivittäisten kuormittavuuksien vertaamisen suhteessa yksilöiden omaan maksimaaliseen suorituskykyyn. Testattaessa huippu-

urheilijoita testauksen tavoitteena on kilpailutulosten maksimointi, jolloin tavoitteena ei ole niinkään terveyshyötyjen lisääminen, vaan mahdollisimman tarkkojen tulosten ja palautteen antaminen oikeantyyppisen harjoittelun saavuttamiseksi. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 13.)

Tutkimukseen osallistui 12 naisten superpesispelaajaa. Jokaiselle pelaajalle tehtiin WHO:n submaksimaalinen polkupyöräergometritesti ja kaikki pitivät vuorokauden (24h) ajan SenseWear Armband aktiivisuusmittaria. Urheilijat täyttivät myös aktiivisuuspäiväkirjaa yhden (1) vuorokauden (24h) ajan, saman vuorokauden, jolloin he pitivät SenseWear Arbandia. Jokainen pelaaja kirjasi aktiivisuuspäiväkirjaan vuorokauden aikaiset fyysiset aktiviteetit, jolloin yhdessä SWA:n antamien tietojen kanssa pystyttiin selvittämään päivittäisten toimintojen fyysinen aktiivisuustaso. Vaihteluväli oli vapaa, eli aina kun fyysinen aktiivisuus muuttui, se merkattiin päiväkirjaan kellonajan ja subjektiivisen kuormittumisen tunteen kanssa. Päiväkirjan avulla saatiin selville myös ne kehon fyysiset kuormittavuustasot, joita huippu-urheilija ei välttämättä henkilökohtaisesti kokenut kuormittaviksi tai edes aktiiviseksi liikkumiseksi. Päiväkirjan ansiosta tutkimuksen luotettavuus parani; päiväkirjan sekä SWA:n avulla saatiin selville sekä subjektiivinen että objektiivinen kokemus fyysisestä aktiivisuudesta sekä kuormittuneisuudesta.

Näiden mittareiden lisäksi teimme urheilijoille urheiluvammakartoituksen, jossa selvitimme urheilijoiden vammahistoriaa, senhetkisiä oireita ja niiden aiheuttamaa haittaa sekä viikoittaista harjoittelutuntimäärää. Käyttämillämme mittareilla pystyimme keräämään tietoa urheilijoista ja heidän fyysisestä aktiivisuudestaan ja kuormittuneisuudestaan.

#### 6.1.1 SenseWear Armband

SenseWear Armband -mittari (SWA) on Bodymedian kehittämä energiankulutusmittari, jolla saadaan mitattua useita kehon ominaisuuksia luotettavasti. Laite kiinnitetään oikeaan käsiwarteeseen, jolloin laitteen sensorit keräävät tietoa liikkeestä ja aktiivisuudesta. SWA:lla pystytään mittaamaan muun muassa liikettä, ihon pintalämpötilaa, galvaanista ihoreaktiota sekä lämmön haihtumista iholta. (Bodymedia 2011.) SenseWear Armbandien avulla saadaan selvitettyä tutkittavan henkilön kokonaisenergiankulutusta (kcal/ min), aktiivista energiankulutusta (kcal/ min), MET-arvoja, askelmäärää, fyysisen aktiivisuuden tasoja ja kestoa, lepoaikaa sekä unen määrää. (Johannsen, Calabro, Stewart, Franke, Rood & Welk 2010.) Mittarilla saatujen tulosten analysoinnin luotettavuus kasvaa, sillä tulokset saadaan aikasidonnaisesti, jolloin analysointi on tarkempaa.

Laitteen toimivuudesta ja käytöstä on tehty useita tutkimuksia, joissa todetaan laitteen olevan luotettava ja tarkka väline tutkittaessa fyysistä aktiivisuutta ja energiankulutusta (Fruin &

Walberg Rankin 2004; Jakicic ym. 2004). Koska laite on pieni, se on helppo kiinnittää tutkittavan olkavarteen, eikä näin ollen rajoita testattavan normaalia toimintaa. Varsinkin urheilijoille on tärkeää laitteen huomaamattomuus ja käyttömukavuus, ettei se häiritse urheilusuorituksia tai harjoittelua. Jokainen tutkittava urheilija piti mittaria yhden vuorokauden (24h) ajan, jonka aikana yhteiset lajiharjoitukset pidettiin. Saman vuorokauden aikana pelaajat täyttivät aktiivisuuspäiväkirjaa, vuorokaudenaikaisten toimintojen ja niiden kuormittavuuden analysoinnin mahdollistamiseksi.

### 6.1.2 Aktiivisuuspäiväkirja ja Borgin RPE-asteikko

Tutkimuksemme luotettavuuden parantamiseksi ja mittareista saatavien tulosten analysoinnin helpottamiseksi käytimme työssämme aktiivisuuspäiväkirjaa (liite 2). Koska kokemus liikkumisesta on vastaajalla subjektiivinen, vaikutti aktiivisuuspäiväkirjan täyttöön henkilökohtainen kokemus liikkumisesta, liikunnan, jopa 10 min kestävän juoksun junaan, mieltäminen fyysisesti aktiivisuudeksi sekä päiväkirjan täyttäjän muisti. Myös (tutkittavan oma) havainnointi omasta liikkumisesta sekä muistiinpanotaidot että tutkijan taidot tulkita aktiivisuuspäiväkirjaa vaikuttivat tiedon tarkkuuteen ja tulosten analysointiin. (Corder, Ekelund, Steele, Wareham & Brage 2008.)

Testattavan subjektiivista kuormittuneisuutta voitiin luotettavasti mitata Borgin luokittelulla. Tutkimuksemme käytetty Borgin RPE (rating of perceived exertion, RPE) asteikko luokittelee testattavan subjektiivisen kuormittuneisuuden asteen kuudesta kahteenkymmeneen (6-20). Asteikon on tutkittu olevan sekä luotettava että korreloivan selkeästi sydämen syketiheyden sekä kuorman kanssa. Testin aikana testattavalta kysyttiin hänen subjektiivista kokemustaan ja sen hetkistä kuormittavuuden tuntemustaan alla olevan taulukon (taulukko 4) mukaisesti. Testin luotettavuuden ja onnistumisen kannalta oli tärkeää, että testattavalle selvitettiin perusteellisesti sekä ymmärrettävästi Borgin RPE-asteikon toimintaohjeet sekä käytännön menettelyt ennen testin suorittamista. (Kallinen 2004, 38 - 39.)

Taulukko 4. Borgin RPE-asteikko. (Kallinen 2004, 38 - 39.)

6
7 erittäin kevyt
8
9 hyvin kevyt
10
11 kevyt
12
13 hieman rasittava

14
15 rasittava
16
17 hyvin rasittava
18
19 erittäin rasittava
20

### 6.1.3 Polkupyöraergometritesti ja Non-Exercise-testi

Käytimme opinnäytetyössämme WHO:n submaksimaalista polkupyöraergometritestiä sekä Non-Exercise-testiä. Polkupyöraergometritestin avulla mittasimme maksimaalista hapenotto-kykyä ( $VO_2\max$ ). Testin lähtökohtana oli mitata sykkeen ja hapenkulutuksen lineaarista suhdetta submaksimaalisessa kuormituksessa. Toisin sanoen, testistä saatujen tulosten perusteella maksimaalinen hapenotto-kyky laskettiin kasvavilla submaksimaalisilla kuormilla tehdyn työn ja työtä vastaavan sykkeen perusteella (Takalo 2001, 9). Testin aikana kuormaportaat nousivat kolme-neljä-kertaa (3-4), yhden kuormitustason kestäessä neljä (4) minuuttia. Kuormaportaiden oli oltava tarpeeksi pitkiä, jotta testattava henkilö ehti saavuttaa sykkeessä ja hapenkulutuksessa niin sanotun steady state -tilan. Kuormaportaiden nousujen tavoitteena oli saavuttaa noin 85 % testattavan maksimaalisesta aerobisesta tehosta ( $VO_2\max$ ). Tutkimuksien mukaan syke ja hapenkulutus käyttäytyvät lineaarisesti kuormituksen ollessa 65 % - 85 % maksimaalisesta hapenotto-kyvystä. Testistä saatu maksimisykettä vastaava polkemisteho muunnettiin hapenkulutukseksi, jolloin tulokseksi saatiin testattavan laskennallinen maksimaalinen aerobinen teho. (Mänttari 2012b, 231 - 232.)

Sekä luotettavuus että toistettavuus testissä lisääntyivät, kun kuormitusportaat valittiin niin, että ne ulottuivat selvästi sympaattisen hermoston säätelyalueelle. Tutkimuksien mukaan parasympaattisen hermoston vaikutus, mikä aiheuttaa isoja sykevaihteluita, lakkaa noin 65 %:n tasolla maksimaalisesta sykkeestä. Luotettavuuden lisäämiseksi urheilijoille tehtiin Non-Exercise-testi, jonka avulla saimme määriteltyä testattavan jokaiselle kuormitusportaalalle omaa kuntotasoa vastaavat kuormat. Testin luotettavuus kasvoi, kun polkemiskuormaa nostettiin niin, että viimeisen portaan aikana saavutettiin tai päästiin lähelle 85 %:a maksimaalisesta hapenkulutuksesta. (Mänttari 2012b, 233 - 234.)

### 6.1.4 Urheiluvammakysely

Kartoitimme opinnäytetyössämme pelaajien sen hetkisiä vammoja sekä aikaisempaa vammahistoriaa (liite 1). Tarkoituksena oli selvittää, onko huippu-urheilijoiden harjoitusmäärällä

vaikutusta urheiluvammoihin. Tutkimme myös, onko liikunnallisesti todella aktiivisilla yksilöillä verrattuna vähemmän aktiivisiin huippu-urheilijoihin eroavaisuutta erilaisten urheiluvammojen kanssa? Hypoteesinamme oli: urheilijat, joiden maksimaalinen hapenottokyky (METc) on alhainen, loukkaantuvat helpommin. Tämä johtuu kehon kokonaisvaltaisesta, jatkuvasta kovasta rasiustilasta koko harjoitteen ajan. Tällöin myös tekniikan harjoittaminen kärsii. (Wuolio 2000; Koistinen 2002, 63.)

Yksi tutkimuksemme tutkimuskysymyksistä oli: onko pelaajien fyysisellä aktiivisuudella yhteyttä urheiluvammoihin? Valitsimme Olympiakomitean Urheilijan tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapeuttinen kartoitus- testipatteristosta lomakkeen (liite 1), jolla selvitimme urheilijoiden harjoitusmääriä sekä vammahistoriaa. Urheiluvammakartoituslomake on osa Olympiakomitean suurempaa testipatteristoa. Vammakyselyn avulla saimme vammahistorian lisäksi selville viikoittaisen harjoitustuntien määrän sekä vammojen aiheuttamat mahdolliset harjoittelun haitat. Näiden avulla saimme vastauksen kolmanteen tutkimuskysymykseemme.

## 6.2 Aineiston analysointi

Kaikkien mittareiden keräämä tieto kerättiin yhteen ja siirrettiin tietokoneelle tarkempaa tarkastelua varten. SenseWear Armband -mittarista hyödynnettiin fyysisen aktiivisuuden MET-arvot, niiden kesto sekä uniaika. Kerätty data analysoitiin Microsoft Office Excel- 2010 ohjelmalla sekä PASW 18,0 (SPSS)- ohjelmalla kvantitatiivisin menetelmin. Analyysien avulla etsimme vastauksia kolmeen tutkimuskysymykseemme sekä teimme tuloksista johtopäätökset. Tulosten esittämisessä käytettiin apuna erilaisia Excel- ohjelmalla tehtyjä kuvioita, jotta analysoinnista saatiin mahdollisimman kattava.

## 7 Tutkimustulokset

Tulokset opinnäytetyössämme esitetään kuvioiden ja taulukoiden avulla. Selkeämmän kokonaiskuvan saamiseksi käytimme sekä yksilöllistä taulukointia, kuviointia, keskiarvoja ja keskihajontaa. Päädyimme käyttämään molempia luokittelutapoja, koska osallistujamäärä (n) oli tutkimuksessamme suhteellisen pieni, jolloin yksilöiden väliset erot saattavat vaikuttaa keskiarvoihin merkittävästi ja näin ollen vääristää kokonaiskuvaa. Kaikki vuorokauden aikaiset MET-arvot ovat valveillaoloaikoja, joista on poistettu uniaika. Taulukossa 5 esitetään tutkimusjoukkomme antropometriset arvot keskiarvoina.

Taulukko 5. Antropometriset arvot keskiarvoina, suluissa keskihajonta.

Muuttuja	Keskiarvo ( $\pm$ SD)
<b>Osallistujamäärä (n)</b>	12
<b>Ikä (vuosina)</b>	22,7 ( $\pm$ 4,4)
<b>Pituus (cm)</b>	168,3 ( $\pm$ 6,5)
<b>Paino (kg)</b>	68,1 ( $\pm$ 8,8)
<b>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</b>	41,1 ( $\pm$ 5,4)
<b>METc</b>	11,8 ( $\pm$ 1,5)

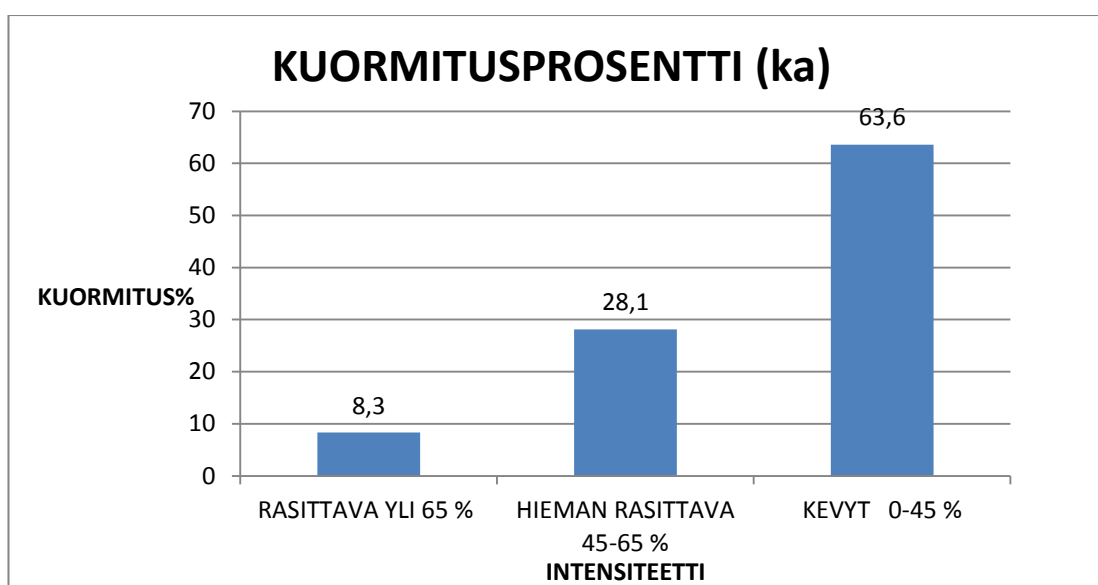
Pelaajien kuormittuneisuutta lajiharjoituksen aikana kuvataan kuormitusprosenttien avulla. Jokaisen pelaajan kuormitusprosentti saatiin jakamalla fyysisen aktiivisuuden MET- taso pelaajan omalla maksimaalisella kapasiteetillä eli METc:llä. (MET aktiivisuus jaettuna METc = kuormitus%). Taulukossa 6 on kuvattu jokaisen pelaajan kuormitusprosentin taso ajallisesti lajiharjoitteen aikana. Kuormitustasot on jaettu kolmeen eri tasoon: rasittava (kuormitusprosentti yli 65), hieman rasittava (kuormitusprosentti 45-65) ja kevyt (kuormitusprosentti 0-44,9) Howleyn (2001) mukaan. Joukkueen pelaajien maksimaalinen kuormitusprosentti lajiharjoituksen aikana oli keskimäärin 75,4 % ( $\pm$ 11,8). Max kuormitusprosentti kuvaa suurinta kuormitusprosenttia, jonka pelaajat saavuttivat harjoitusten aikana.

Taulukko 6. Pelaajien harjoitusajan jakautuminen eri kuormitustasoihin lajiharjoituksissa.

PELAAJA	kuorm% yli 65 % harjoituksista (rasittava)	kuorm% 45-65 % harjoituksista (hieman rasittava)	kuorm% 0-44,9 % harjoituksista (kevyt)	Max kuormitus %
1	18,0	45,1	36,9	79,3
2	0	12,7	87,3	62,1
3	4,2	28,8	67	72,5
4	15,9	31,8	52,3	78,0
5	4	26,4	69,6	67,8
6	19,4	19,4	61,2	99,9
7	14,8	46,7	38,5	78,2
8	0	7	93	55,6
9	5,0	43,2	51,8	77,4
10	11,5	29,5	59,0	93,3
11	3,8	38,7	57,5	72,6
12	3,5	8,0	88,5	67,9
<b>Keskiarvo (n 12)</b>	<b>8,3 (<math>\pm</math>6,8)</b>	<b>28,1 (<math>\pm</math>13,4)</b>	<b>63,6 (<math>\pm</math>17,7)</b>	<b>75,4 (<math>\pm</math>11,8)</b>

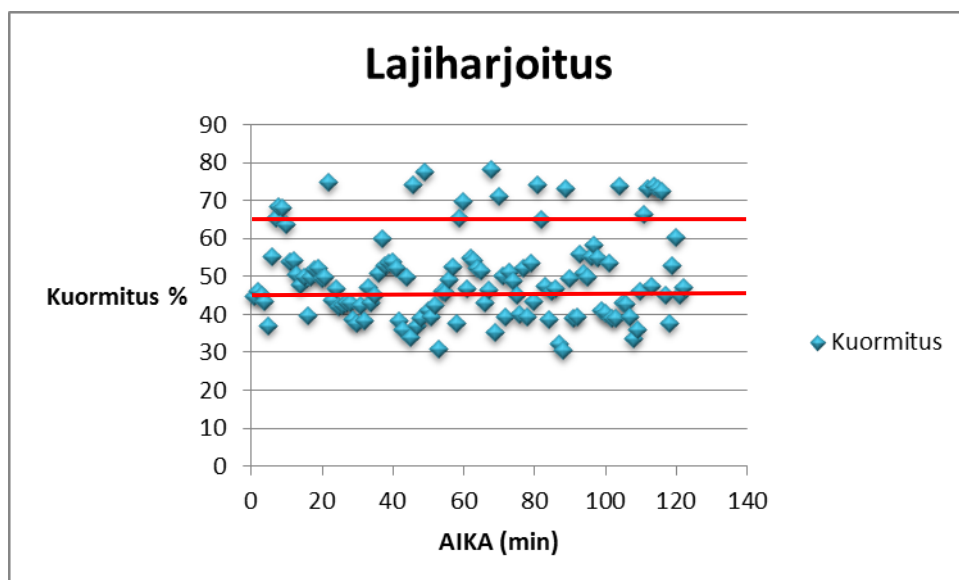


Lajiharjoitteen kuormitusprosentin keskiarvoksi joukkueelle saatiin 41,5 % ( $\pm 6,6$ ). Koko joukkueen kuormittavuuden jakautumista lajiharjoituksen aikana on kuvattu kuviossa 4 keskiarvoisten kuormitusprosenttien avulla. Joukkue oli rasittavalla tasolla harjoituksissa keskiarvoisesti 8,3 % ( $\pm 6,8$ ) harjoitusajasta. Hieman rasittavalla tasolla pelaajat olivat keskiarvoisesti 28,1 % ( $\pm 13,4$ ) harjoitusajasta ja kevyellä kuormittavuustasolla 63,6 % ( $\pm 17,7$ ) lajiharjoituksista.



Kuvio 4. Joukkueen kuormittavuuden jakautuminen keskiarvoina eri intensiteeteille lajiharjoituksen aikana.

Kuviossa 5 kuvataan lajiharjoituksen kuormittavuuden jakautumista yhden pelaajan osalta. Vaikka kuvio kuvaa vain yhden pelaajan kuormittavuuden jakautumista, vastaa se suurimmaksi osaksi kaikkien pelaajien kuormittavuuden rytmittymistä lajiharjoitusten aikana.



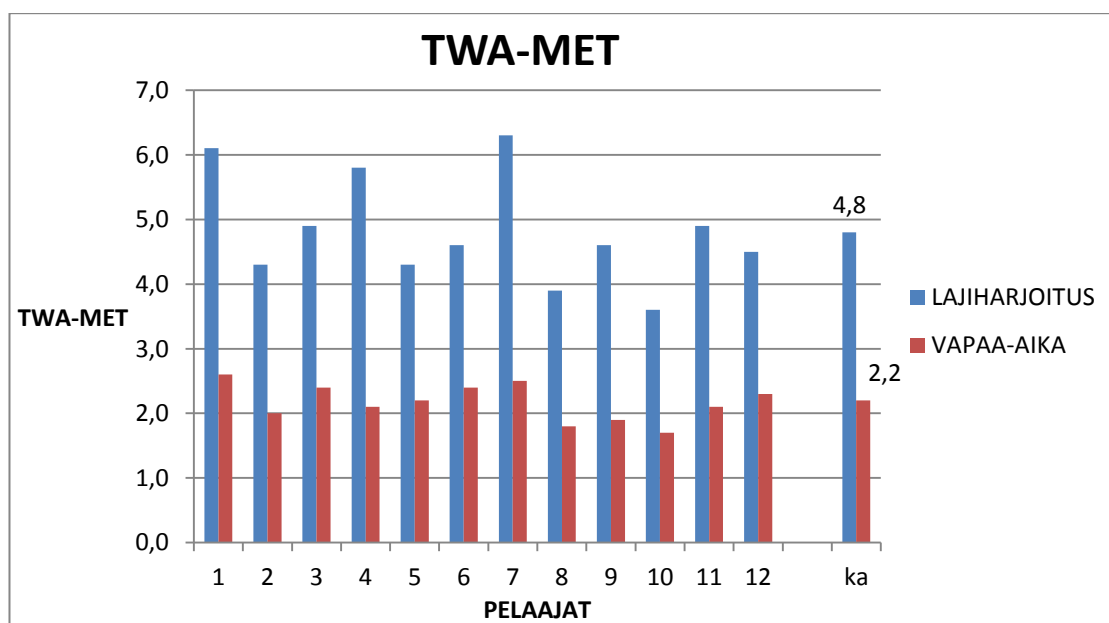
Kuvio 5. Esimerkkinä yhden pelaajan kuorimittumisen jakautuminen lajiharjoituksen aikana.

Lajiharjoituksissa pelaajien subjektiivista rasittavuuden sekä kuormittavuuden tunnetta mitattiin RPE-taulukon avulla, jolloin keskiarvoksi saatiin 14 ( $\pm 2,5$ ), joka kuvaa rasittavaa tasoa. SenseWear Armband -mittarilla mitattuna joukkueen fyysisen aktiivisuuden kuormittavuuden keskiarvoksi saatiin 4,8MET:ä ( $\pm 0,8$ ) ja kuormitusprosentin keskiarvoksi lajiharjoituksessa saatiin pelaajille 41,5 % ( $\pm 6,6$ ). Taulukossa 7 on kuvattu Howley (2001) mukaan RPE:n, MET:en ja kuormitusprosenttien viitearvot eri intensiteeteille ja joukkueen saavuttamat keskiarvoiset tulokset edellä mainituille määreille. Taulukossa kuvataan myös joukkueen kuormittavuuden jakautumista prosentteina eri intensiteeteille lajiharjoituksen aikana.

Taulukko 7. Kuormittavuuden viitearvot ja niiden jakautuminen eri intensiteeteille lajiharjoituksissa. (Mukaillen Howley 2001, 367.)

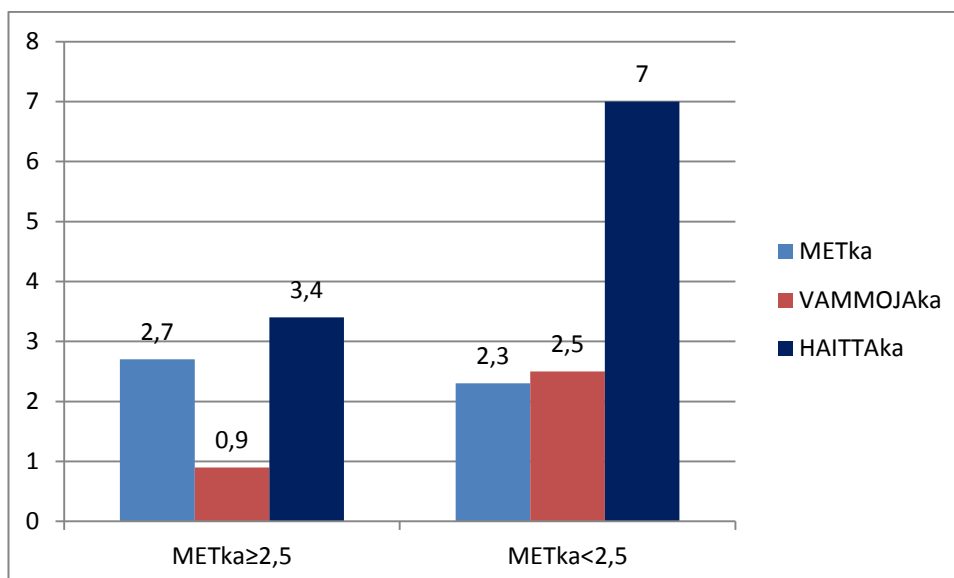
Intensiteetti	RPE ( $\pm$ SD)	MET ( $\pm$ SD)	Kuormitus % ( $\pm$ SD)	Kuormittavuuden jakautuminen harjoituksissa % ( $\pm$ SD)
KEVYT	10-11 RPE	3,2-5,3 MET  Joukkueen MET ka <b><u>4,8 (<math>\pm 0,8</math>)</u></b>	0-45 %  Joukkueen kuormitus% ka <b><u>41,5 % (<math>\pm 6,6</math>)</u></b>	<b>63,6 (<math>\pm 17,7</math>)</b>
HIEMAN RASITTAVA	12-13 RPE	5,4-7,5 MET	45-65 %	<b>28,1 (<math>\pm 13,4</math>)</b>
RASITTAVA	14-16 RPE Joukkueen subj. kokemus harjoituksen kuormittavuudesta <b>14 (<math>\pm 2,5</math>)</b>	7,6-10,2 MET	YLI 65 %	<b>8,3 (<math>\pm 6,8</math>)</b>

Kuviossa 6 kuvataan pelaajien fyysistä aktiivisuutta lajiharjoituksessa ja vapaa-ajalla TWA-MET:en avulla. Lisäksi kuviossa on joukkueen yhteinen keskiarvo lajiharjoitusten sekä vapaa-ajan fyysisestä aktiivisuudesta TWA-MET- arvoilla esitettyinä.



Kuvio 6. Pelaajien fyysinen aktiivisuus lajiharjoituksissa ja vapaa-ajalla TWA-MET- arvoilla.

Kuviossa 7 kuvataan fyysistä aktiivisuutta MET-arvoina, vammoja sekä oireiden aiheuttamia haittoja. MET-arvot laskettiin vuorokauden aikaisen valveaikaajan mukaan. Haitta-aste määritettiin asteikolla 0-10, jolloin 0= ei haittaa ja 10= pahin mahdollinen haitta. Pelaajat on jaoteltu vuorokauden aikaisen fyysisen aktiivisuuden mukaan 2,5 MET:ä tai sitä suuremman arvon saaneisiin ja alle 2,5 MET-arvot saaneisiin urheilijoihin. MET-arvot on laskettu vuorokauden aikaisesta valveaikaon aikaisista MET- arvoista. Aktiivisemmalla ryhmällä, jonka aktiivisuuden keskiarvo oli 2,7 ( $\pm 0,2$ ) MET:ä oli keskimäärin 0,9 vammaa ja haitta-aste oli keskimäärin 3,4 ( $\pm 2,2$ ). Toisen ryhmän aktiivisuuden keskiarvo oli 2,3 ( $\pm 0,01$ ) MET:ä ja vammoja oli keskimäärin 2,5 ( $\pm 1,5$ ) ja niiden haitta-asteeksi saatiin keskimäärin 7 ( $\pm 2,5$ ).



Kuvio 7. Urheilijoiden vuorokauden aikaisen valveillaoloajan fyysinen aktiivisuus, vammojen ja haitta-asteiden keskiarvo.

## 8 Johtopäätökset

Opinnäytetyössämme tutkimuskysymyksemme olivat: 1. Kuinka kuormittuneita pelaajat ovat lajiharjoituksissa suhteessa heidän omaan kunto-tasoonsa? 2. Eroaako pelaajien subjektiivinen kokemus lajiharjoitteen kuormittavuudesta SenseWear Armband -mittarilla saatujen arvojen kanssa? ja 3. Onko pelaajien fyysisellä aktiivisuudella yhteyksiä urheiluvammoihin?

Pelaajien fyysistä aktiivisuutta ja kuormittuneisuutta tutkittiin opinnäytetyössä henkilökohtaisten kuormitusprosenttien avulla lajiharjoitusten aikana suhteessa maksimaaliseen kuormittuvuustasoon. Kuormittuvuustasoja oli kolme, jotka oli jaettu portaittain rasittavaan, hieman rasittavaan ja kevyeen tasoon. Tasojen avulla pystyttiin analysoimaan sitä, kuinka kauan yksittäinen pelaaja tai vaihtoehtoisesti koko joukkue oli prosentuaalisesti ollut eri kuormittuvuustasolla harjoitusten aikana suhteessa omaan maksimaaliseen kuormittuvuuteen (METc).

Tulosten mukaan joukkueen keskiarvoinen kuormitusprosentti oli 41,5 (±6,6). Joukkueen harjoittelun kuormittuvuus oli jakautunut niin, että alimmalla, kevyellä tasolla, oltiin harjoitusten kestosta 63,6 % (±17,7). Kevyellä tasolla oltiin prosentuaalisesti eniten harjoitusten ajasta, joka kuvaa hyvin harjoitusten luonnetta ja ominaispiirrettä pitkien palautumisaikojen suhteen. Hieman rasittavalla tasolla joukkue oli prosentuaalisesti toiseksi eniten, 28,1 % (±13,4), harjoitusajasta. Tämä prosentuaalinen jakauma (45 - 65 % METc:stä) kuvaa osaltaan myös hyvin harjoittelun tavoitetta: tällä kuormittuvuustasolla pystyttiin tekemään paljon laadukkaita toistoja hyvällä tekniikalla ilman väsymyksen tunnetta. Datat mukaan esimerkiksi

lyöntiharjoitukset olivat pääsääntöisesti tällä kuormittuvuustasolla. Lajiharjoitteen aikana joukkue oli ajallisesti 8,3 % ( $\pm 6,8$ ) rasittavalla tasolla. Tämä taso kuvaa pelinomaisia suorituksia, jolloin hetkellinen kuormitus saattoi kohota lähelle maksimaalista kuormittuvuustasoa. Pelaajien maksimaalinen kuormitusprosentti oli keskimäärin 75,4 %, mutta vaihteli paljon pelaajien välillä suurimman prosentin ollessa 99,9 % ja pienimmän 55,6 %.

Tulosten mukaan kaksi pelaajaa ei ollut harjoitusten aikana ollenkaan rasittavalla tasolla (yli 65 % METc:stä), viisi pelaajaa oli 3,5 - 5,0 % rasittavalla tasolla harjoitusajasta ja viisi pelaajaa olivat kuormittuneita rasittavalla tasolla 11,5- 19,4 % lajiharjoittelua ajasta. Tulosten mukaan kaikki pelaajat olivat alle 20 % kokonaisharjoitusajasta rasittavalla tasolla. Kaksi pelaajaa oli suurimman osan harjoitusajasta hieman rasittavalla tasolla ja loput kymmenen pelaajaa harjoittelivat kevyellä tasolla eniten kolmesta tasosta. Tulosten perusteella lajiharjoitukset olivat keskimäärin kevyesti kuormittavia harjoituksia urheilijoille.

Käytimme TWA-MET- arvoja kuvaamaan fyysisen aktiivisuuden eroja lajiharjoituksen ja vapaaajan välillä. Joukkueen keskiarvo lajiharjoituksissa oli 4,8 TWA-MET:ä ja vapaa-ajalla 2,2 TWA-MET:ä. Taulukon avulla pystyimme vertailemaan urheilijoiden fyysistä aktiivisuutta lajiharjoituksissa ja vapaa-ajalla ja näiden tulosten perusteella luomaan jonkinlaisen kuvan siitä, miten urheilijat liikkuvat vapaa-ajallaan. Tulosten avulla pohdimme kuinka urheilijat voisivat hyödyntää vapaa-aikaansa enemmän, koska tulokset antavat jonkinlaisen kuvan myös kokonaisaktiivisuudestaan valveillaoloaikanaan. Vaikka urheilija olisi fyysisesti todella kuormittunut harjoittellessaan, voi hän olla inaktiivinen harjoitusten ulkopuolella tai vapaa-ajan työ tai opiskelu voi olla niin kuormittavaa, että se haittaa kehitystä urheilussa ja lisää ylikuormittumisen ja rasitusvammojen vaaraa harjoituksissa. Yhdeksän pelaajaa oli vapaa-aikanaan toiminnut kahden tai yli kahden TWA-MET:n intensiteetillä ja kolme pelaajaa oli 1,7 - 1,9 TWA-MET:n intensiteetillä vapaa-ajallaan.

Taulukko 8. Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin vertailua. (Howley 2001, 367).

TABLE 1. Classification of physical activity intensity.

Intensity	Endurance-type Activity											Resistance-Type Exercise
	Relative Intensity			Intensity (METs and %VO <sub>2max</sub> ) in Healthy Adults Differing in VO <sub>2max</sub>								Relative Intensity
	%VO <sub>2R</sub> <sup>a</sup>	%HR <sub>max</sub> <sup>b</sup>	RPE <sup>c</sup>	VO <sub>2max</sub> = 12 METs		VO <sub>2max</sub> = 10 METs		VO <sub>2max</sub> = 8 METs		VO <sub>2max</sub> = 5 METs		%1RM <sup>e</sup>
	%HRR			METs	%VO <sub>2max</sub> <sup>d</sup>	METs	%VO <sub>2max</sub>	METs	%VO <sub>2max</sub>	METs	%VO <sub>2max</sub>	
Very Light	<20	<50	<10	<3.2	<27	<2.8	<28	<2.4	<30	<1.8	<36	<30
Light	20-39	50-63	10-11	3.2-5.3	27-44	2.8-4.5	28-45	2.4-3.7	30-47	1.8-2.5	36-51	30-49
Moderate	40-59	64-76	12-13	5.4-7.5	45-62	4.6-6.3	46-63	3.8-5.1	48-64	2.6-3.3	52-67	50-69
Hard	60-84	77-93	14-16	7.6-10.2	63-85	6.4-8.6	64-86	5.2-6.9	65-86	3.4-4.3	68-87	70-84
Very Hard	≥85	≥94	17-19	≥10.3	≥86	≥8.7	≥87	≥7.0	≥87	≥4.4	≥88	≥85
Maximal	100	100	20	12	100	10	100	8	100	5	100	100

Modified from Table 1 of ACSM Position Stand (ref. 5).

<sup>a</sup>%VO<sub>2R</sub> - percent of oxygen uptake reserve; %HRR - percent of heart rate reserve.

Toisessa tutkimuskysymyksessä selvitettiin pelaajien subjektiivisen kuormituksen ja SenseWear Armbandilla mitattujen arvojen yhtäläisyyksiä. Subjektiivisen kuormittavuuden keskiarvoksi saatiin RPE 14 (±2,5), mikä vastaa raskasta (hard) kuormittavuuden tunnetta (taulukko 8), kun joukkueen keskiarvollinen METc oli 11,7(±1,5). SenseWear Armband -mittarilla saatiin tulokseksi, että raskaan kuormittavuuden tasolla harjoituksissa oltiin keskiarvallisesti 8,3 % (±6,8) ajasta. Vaikka suurin osa lajiharjoituksen ajasta oltiin hieman kuormittavalla tai kevyellä tasolla voidaan sanoa, että harjoittelu on osittain ollut joukkueen tuntemalla kovalla kuormittavuuden tasolla. Objektiivinen kuormittavuuden taso vaihteli pelaajien välillä suuresti: kaksi pelaajaa ei saavuttanut ollenkaan yli 65 % kuormittumista ja kaksi pelaajaa kuormittui hieman yli 19 % ajasta yli 65 % omasta METc:stä. Muiden pelaajien kuormittuvuus jakautui näiden arvojen välille. Voidaan siis todeta, että osa joukkueen pelaajista on kuormittunut raskavalla tasolla ja heidän subjektiivinen kokemuksensa harjoitusten kuormittavuudesta vastaa SenseWear Armbandilla saatuihin tuloksiin.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä selvitettiin fyysisen aktiivisuuden ja urheiluvammojen välistä yhteyttä. Joukkueen pelaajat luokiteltiin fyysisen aktiivisuuden mukaan kahteen ryhmään 2,5 MET:n tai sitä suuremman vuorokauden aikaisen aktiivisuustason saavuttaneisiin ja alle 2,5 MET- tason aktiivisuuden saavuttaneisiin. Aktiivisemmalla ryhmällä oli keskimäärin 0,9 vammaa ja haitta-aste oli 3,4 (±2,2) ja alemman aktiivisuustason ryhmällä vammoja oli keskimäärin 2,5 (±1,5) ja vammojen haitta-aste 7 (±2,5). Urheilijat joiden vuorokauden aikainen fyysinen aktiivisuus oli suurempi, kärsivät tuloksien mukaan vähemmän vammoista ja haitta-aste oli pienempi. Fyysisesti vähemmän aktiiviset pelaajat kärsivät enemmän vammoista ja haitta-aste oli selvästi suurempi.

Asettamamme hypoteesi tutkimuskysymyksille oli: urheilijat, joiden maksimaalinen hapenotto-kyky (METc) on alhainen, loukkaantuvat helpommin. Tämä johtuu kehon kokonaisvaltaisesta, jatkuvasta kovasta rasitustilasta koko harjoitteen ajan. Tällöin myös tekniikan harjoitta-

minen kärsii. (Wuolio 2000; Koistinen 2002, 63.) Hypoteesia varten joukkue jaettiin kahtia METc- arvojen perusteella, jolloin kuusi alinta (ka 10,7 MET,  $\pm 1,4$ ) METc- arvoa saaneet muodostivat ryhmän ja kuusi suurinta (ka 12,8 MET,  $\pm 0,7$ ) METc- arvoa toisen ryhmän. Ryhmien hetkiset vammat analysoitiin ja tulokseksi saatiin alemman METc ryhmän vammojen keskiarvoksi 1,8 ja suuremman METc:n saavuttaneiden ryhmän vammakeskiarvoksi 1. Tulosten mukaan hypoteesimme pitää paikkansa, mutta tutkittavien määrän ollessa pieni ei voida luotettavaa tulosta antaa. Tulokseen vaikuttaa METc:n lisäksi monet muut tekijät, jolloin tämän tuloksen perusteella ei voida tehdä laajempia johtopäätöksiä. Esimerkiksi uni vaikuttaa palautumiseen ja kuormittavuuden tunteeseen. Joukkueen keskimääräinen uniaika oli 6,3h ( $\pm 1,1$ ), joka on suhteellisen niukka urheilijoille esimerkiksi palautumisen kannalta.

## 9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia naisten superpesisjoukkueen fyysistä aktiivisuutta erilaisten objektiivisten sekä subjektiivisten mittareiden avulla. Koska tutkimushenkilöiden määrä oli kohtalaisen pieni (n=12), ei tutkimuksemme tuloksista voi johtaa luotettavasti yleistä käsitystä naispesäpalloilijoista. Tutkittavien henkilöiden pienen määrän takia, pienikin poikkeavuus tuloksissa aiheuttaa kohtuuttoman suuren poikkeavuuden keskiarvoissa, jonka takia luotettavuus vähenee.

Kun tutkitaan fyysistä aktiivisuutta ja kuormittuneisuutta, on usein huomioitava monia eri tekijöitä ja muuttujia. Koska kyseessä ovat urheilijat, ovat usein erilaiset vammat ja niiden aiheuttamat fyysisen aktiivisuuden häiriöt, niin pienet kuin suuremmatkin, otettava huomioon harjoittelussa ja harjoittelun kuormittavuudessa. Urheilijan ikä, aerobinen kapasiteetti sekä harjoitusympäristö vaikuttavat kaikki osaltaan kudosten parantumiseen ja palautumiseen ja tätä kautta fyysiseen aktiivisuuteen ja harjoituksissa tapahtuvaan subjektiiviseen ja objektiiviseen kuormittuneisuuden tunteeseen. Kehittymisen yksi edellytyksistä harjoittelun ja ravinnon lisäksi on riittävä lepo eli unen määrä. Tutkittavan joukkueen keskimääräinen nukkumisaika oli 6,3h yössä SWA -mittarin mukaan. Tämä määrä unta voi riittää jollekin pelaajalle, mutta keskiarvollisesti urheilija tarvitsisi yössä noin 7,5h unta kehittymisen ja vireystilan ylläpitämiseksi (Työterveyslaitos 2013).

ICF-mallin avulla toimintakykyä tarkasteltaessa kaikki toimintakykyyn vaikuttavat tekijät ovat aina kaksisuuntaisia: esimerkiksi fyysinen aktiivisuus voi pahentaa jo syntyneitä urheiluvammoja, mutta toisaalta fyysinen aktiivisuus usein ehkäisee vammojen syntyä ja jo syntyneet vammat vaativat usein jonkinlaista fyysistä aktiivisuutta parantuakseen. Parantumiseen vaikuttavat fyysisen aktiivisuuden lisäksi esimerkiksi yksilötekijät sekä ympäristö, jotka voivat osaltaan joko edistää tai heikentää toipumista. Harjoittelun intensiteetti vaihtelee usein harjoituksen tavoitteen sekä urheilijan sisäisten tekijöiden, kuten esimerkiksi urheilijan henkilö-

kohtaisten motivaatiotekijöiden ansiosta. Ihanteellisessa tilanteessa urheilija pystyy harjoittelemaan ja kuormittamaan itseään ilman suorituksia haittaavia vammoja. Myös muut tekijät, esimerkiksi niin kutsuttu ”päivän kunto” vaikuttaa suoraan urheilijan motivaatiotasoon ja tätä kautta osallistumiseen ja suorituksiin.

Toimintakyvyn merkitys suhteessa lajiin on huomattava. Kokonaisvaltainen, hyvä toimintakyky, mahdollistaa urheilijan toimimisen harjoitus- sekä pelikaudella moitteettomasti. Moitteeton harjoittelu ja pelaaminen suhteessa toimintakykyyn on kuitenkin harvoin täysin mahdollista. Usein sekä harjoituskaudella että kilpailukautena pesäpalloilijat kohtaavat erilaisia toimintakykyyn ja sitä kautta pelaamiseen vaikuttavia, yleensä negatiivisia, ongelmia. Erilaiset heittokäden rasisvammot estävät täyspainoisen suorituksen usein jossain vaiheessa kilpailukautta tai kilpailukauden aiheuttama jatkuva kuormittuminen aiheuttaa jaloille erilaisia vammoja. Myös toimintakykyyn vaikuttavat tapaturmaiset loukkaantumiset vaivaavat usein kilpaurheilijoita. Nämä harjoittelun tai kilpailukauden ongelmat vaikuttavat automaattisesti sekä täyspainoiseen harjoitteluun että pelaamiseen. Ongelman laadusta ja sen kestosta riippuen pelaajan harjoittelu erilaistuu joukkueen toimintaan verrattuna. Jos pelaaja joutuu olemaan kauan pois esimerkiksi lajiharjoittelusta, vaikuttaa se harjoittelun ja pelaamisen tavoitteisiin esimerkiksi fyysisten toimintojen kohdalla. Kun pelaaja palaa takaisin yhteisharjoitukseen, voi esimerkiksi harjoittelun kuormittavuus poiketa huomattavasti harjoittelun tavoitteesta, joka taas voi negatiivisesti vaikuttaa lähestyviin peleihin.

Pesäpallossa, kuten monissa muissakin urheilulajeissa, fyysinen kuormittuneisuus on iso osa lajia. Harvoin kuitenkaan ajatellaan psyykkisen kuormituksen merkitystä suoritukselle. Paineiden sietokyky on yksi iso osa hyvää suoritusta. Paineita lisäävä seikka voi olla esimerkiksi kotikenttä, uusi rooli joukkueessa tai jokin muu ympäristötekijä. Toisaalta esimerkiksi iän mukana tuleva kokemus voi helpottaa paineita. Mikäli urheilija on fyysisesti terve ja on pystynyt harjoittelemaan hyvin on usein itseluottamus kohdallaan ja pystyy paremmin suoriutumaan paineiden alaisena ja tällöin myöskään kuormittuminen ei tunnu niin pahalta. Jos taas toimintakyvyssä on ollut jo harjoituksissa ongelmia, niin kilpailusuorituksen tekemiseen ei välttämättä löydy itseluottamusta ja yleisesti kaikki suoritukset voivat tuntua enemmän kuormittavilta. Hyvä toimintakyky on edellytys pelaajien kehittymiselle ja sitä kautta menestykseen joukkueena.

SWA -mittarin on todettu luotettavasti mittaavan fyysistä aktiivisuutta. (Fruin & Walberg Rankin 2004; Jakicic ym. 2004). Muuttuuko tutkittavien urheilijoiden fyysinen aktiivisuus mittarin ollessa pelaajan olkavarressa vuorokauden? Motivoiko mittari tekemään esimerkiksi yhden ylimääräisen harjoituksen, jotta aktiivisuustaso nousisi? Yhden vuorokauden fyysinen aktiivisuus ei vielä anna kovinkaan luotettavaa kuvaa todellisesta fyysisestä aktiivisuudesta, vaan mittausjakson pitäisi olla pidempi. Pesäpallo lajina vaatii sen suorittajalta ylävartalon ja raa-



jojen aktiivista käyttöä, jolloin mittarin paikka olkavarressa saattaa häiritä täyspainoista harjoittelua ja mittarin antureiden mittausteho saattaa kärsiä, kun se pääsee liikkumaan esimerkiksi pelaajan syöksyessä tai heittäessä palloa yhtäjaksoisesti useamman harjoituksen ajan.

Tulosten perusteella voidaan myös miettiä harjoitusten tavoitetta ja tarkoitusta. Oliko harjoitusten tarkoitus edes olla kuormittavia? Vai olisivatko pelaajat voineet tehdä suorituksia paremmin, jolloin ehkä myös kuormitus olisi kasvanut. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista tutkia, pystyisivätkö urheilijat tekemään lajiharjoitukset kovemmalla kuormittavuustasolla, mutta silti säilyttämään lajiharjoituksen tavoitteen, eli lajitaitojen oppimisen. Tällöin harjoittelua saataisiin todennäköisesti lähemmäksi pelitilannetta ja itse peliä. Kehityksen on todettu tapahtuvan silloin, kun urheilija ylittää tietyn kynnyksen, joka todennäköisesti on lähellä pelitilannetta. Pelitilanteessa pelaajat pyrkivät olemaan taitojen ylärajoilla ja joissain tilanteissa jopa ylittämään niitä. Tärkeintä harjoittelussa on kuitenkin suorituksien siirtäminen itse peliin ja lajitaidollisen toimintakyvyn kehittäminen.

Tulosten avulla pelaajat voivat kehittää harjoitteluaan spesifisimmin oikeaan suuntaan. Tietojen avulla myös valmennus voi keskittää harjoittelua ja näin edistää koko joukkueen toimintaa. Opinnäytetyöstä saatujen tulosten mukaan lajiharjoitukset eivät yksinään riitä fyysisten ominaisuuksien kehittämiseen, vaan lajiharjoitusten ohelle tarvitaan fyysisen kunnan kehittämiseen jonkinlaista aerobista harjoittelua. Lajiharjoitukset ovatkin vain yksi osa kokonaisvaltaista harjoittelua ja fyysisiin ominaisuuksiin keskitytään tarkemmin muissa harjoituksissa. Vaikka taito ja tekniikka ovat tärkeitä osia pesäpallossa, Meron ym. (1991) mukaan ne kattavat lajiansalyysin mukaan vain 35 % ja voima, nopeus ja kestävyys loput 65 %. Siksi pelaajien on tärkeää harjoitella lajiharjoitusten lisäksi myös fyysisiä ominaisuuksia. Tulosten perusteella myös valmennusjohto sai tärkeää tietoa esimerkiksi siitä, kuinka paljon yksittäistä pelaajaa voi kuormittaa sekä omatoimisissa että lajiharjoituksissa enemmän tai vähemmän. Näiden pelaajakohtaisten tulosten perusteella valmennusjohto voi kehittää harjoittelua yksilötasolla. Jotta toimintakyky saataisiin peliin ominaisemmaksi, kilpailukautta ajatellen, harjoittelun pitää jossain vaiheessa harjoituskautta lisätä fyysistä lajinomaista kuormitusta, jolloin harjoituksissa tehdyt toiminnot ovat helpompia siirtää pelitilanteeseen.

Tutkimuksessamme olennaisena osana toimineet METc- arvot saatiin tekemällä jokaiselle pelaajalle submaksimaalinen polkupyöräergometritesti. Testin tekeminen ja siitä luotettavasti saatu tulos vaatii onnistuakseen sekä testaajan että testattavan tietoisuutta oikeasta suoritustavasta. Testiä tehdessämme oli influenssakausi, ja osa pelaajista olikin ollut kipeänä muutama viikko ennen testin suorittamista. Tällä saattaa olla vaikutusta henkilökohtaisiin testituloksiin. Mänttari kertoo Terveyskunnan testaus (2012) kirjassa, että submaksimaalisen polkupyöräergometritestin on raportoitu poikkeavan mitatusta maksimaalisesta hapenkulutuksesta 7-27 %. Myös laskennallinen maksimisyke heikentää testin luotettavuutta.

WHO:n submaksimaaliseen polkupyöräergometritestiin liittyy riski virheellisen tuloksen saami-  
seksi; nämä virheet voivat johtua itse määrittymenetelmästä, esimerkiksi yksilöllisistä eroista  
maksimisykkeessä, tai submaksimaalisen sykkeen päivittäisistä 2-8 % vaihteluista rasitustasos-  
ta riippuen. Virhetulos voi johtua myös tutkittavasta; jännittäminen tai edeltävä liikunta  
saattaa johtaa virheelliseen tulokseen. (Mänttari 2012, 236.)

Tutkittavat henkilöt kokivat harjoittelun subjektiivisesti rasittavaksi, joka osittain vastaa har-  
joituksissa SWA- mittarilla saatuihin tuloksiin. Kymmenen pelaajaa oli harjoitusten aikana ra-  
sittavalla tasolla osan ajasta, jolloin subjektiivisesti koettu kuormittuminen vastasi objektiiv-  
isesti mitattua kuormittumista. On kuitenkin vaikea sanoa, kuinka kauan harjoituksissa on ol-  
tava kuormittavalla tasolla, jotta voi sanoa harjoituksen olleen kuormittava. Ongelma ilme-  
nee varmasti myös subjektiivisen kokemuksen arviointina, kun harjoituksen intensiteetti vaih-  
telee jatkuvasti. Myös viimeisillä harjoitteilla on merkitystä: jos viimeinen harjoitus on kuor-  
mittava ja vaativa, jolloin esimerkiksi harjoituksen METmax arvot saavutetaan, jää harjoituk-  
sesta varmasti kuormittuneempi olo kuin jos se päätettäisiin vaikkapa pitkiin huoltaviin har-  
joitteisiin. Harjoituksen ajankohta yleensä myöhään illalla, (klo 20 - 22) arkipäivänä työ- tai  
koulupäivän jälkeen, voi jo sinänsä saada harjoituksen tuntumaan rasittavalta. Myös palautu-  
minen edellisistä harjoituksista tai raskaasta työpäivästä voi vaikuttaa harjoituksen kuormit-  
tavuuden tunteeseen. Kun vapaa-ajan ja lajiharjoitusten fyysistä aktiivisuutta verrattiin kes-  
kenään TWA-MET:en avulla, saatiin selville, että kaikki pelaajat ylsivät vähintään 1,7 TWA-  
MET:n tasolle ja enintään 2,6 TWA-MET:n intensiteetin tasolle vapaa-ajallaan.

Pelaajien lajiharjoitusympäristönä talviaikaan toimivat pääsääntöisesti koulujen liikuntasalit,  
jotka alustana ja ympäristönä eivät vastaa lajin vaatimuksia ja saattavat itsessään altistaa  
rasitusvammoille ja loukkaantumisille kovan alustan ja ahtaan ympäristönsä takia. Salit ja  
hallit ovat pesäpalloilijoille myös psyykkisesti vaikeampia harjoitusympäristöjä kuin hiekkate-  
konurmet, jossa kesäisin pelit ja harjoitukset pidetään. Ympärillä olevat seinät saavat tilan  
tuntumaan ahtaalta ja kun pelinomaiset harjoitukset vaativat räväkän suorituksen, tuntuu  
esimerkiksi kovan heiton tai lyönnin kiinniottaminen vaikealta ja pelko loukkaantumiselle on  
psyykkisesti suurempi kuin ulkona, jossa tilaa ja valoa on enemmän ja ahtauden tunne on  
poissa. Jos pelaaja on joskus loukkaantunut ahtaan ympäristön takia, on muisto loukkaantu-  
misesta usein mukana ja suorituksen intensiteetti tahtomattakin saattaa laskea. Myös psyyk-  
kinen kuormitustaso saattaa nousta hetkellisesti. Toisaalta, ympäristö takaa talviaikaan läm-  
pötilan, joka vähentää loukkaantumisten esimerkiksi olkapäävammojen ja muiden lihasvam-  
mojen syntyä. Myös urheilijoiden omilla harjoitusvälineillä ja toiminnalla pystytään helposti  
ennaltaehkäisemään vammojen syntyä.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessämme jaoimme pelaajat kahteen ryhmään, jossa jaottelu perustui vuorokauden aikaisiin MET- keskiarvoihin. Ensimmäinen ryhmä koostui pelaajista, joiden vuorokauden aikaisen fyysisen aktiivisuuden keskiarvo oli 2,5 MET:ä tai sitä enemmän. Toisen ryhmän fyysisen aktiivisuuden keskiarvo oli alle 2,5 MET:ä. Tuloksien perusteella on mahdotonta sanoa, johtuuko pelaajien MET -arvojen jääminen alle 2,5 MET:n siitä, että he olisivat fyysisesti vähemmän aktiivisia kuin osa pelaajista vai aiheuttaako vammahistoria, senhetkiset vammat ja niiden haitta-aste MET -tason alenemisen. Molempien ryhmien harjoittelumäärät tunteina olivat samoja, joten olisi mielenkiintoista tutkia, miten vammat ja niiden haitta-asteet vaikuttavat harjoittelun intensiteettiin ja laatuun?

Koska tutkimushenkilöiden määrä oli suhteellisen pieni, etenkin vammoja tarkastellessa yksittäiset poikkeamat keskiarvossa voivat aiheuttaa vääristymän tuloksissa. Tilastollisesti pätevempiin tuloksiin tarvittaisiin suurempi tutkimushenkilöiden määrä, koska virhemarginaalin todennäköisyys kasvaa mitä pienempi tutkittavien henkilöiden määrä tutkimuksessa on. Tämän takia tutkimuksemme perusteella ei voida tehdä kokonaisvaltaisempia johtopäätöksiä naisten superpesispelaajien tilasta, vaan tutkimuksemme kuvaa pelkästään tutkittavan joukkueen senhetkistä tilaa. Vammat ja loukkaantumiset kuuluvat urheiluun, eikä niillä aina välttämättä ole mitään tekemistä fyysisen aktiivisuuden kanssa. Kuitenkin niitä voidaan ennaltaehkäistä ja välttää oikeanlaisilla tukitoimilla, kuten vaikuttamalla harjoitusympäristöön.

Pesäpallo lajina vaatii pelaajaltaan monipuolisia ominaisuuksia ja taitoja. Laji ei vaadi välttämättä huippukestävyyttä tai maksimivoimaa, mutta kuitenkin kestävyysominaisuuksia ja voimaa pitää omata, lajin monipuolisuuden ansiosta. Pesäpallossa fyysinen aktiivisuus vaihtelee urheilijalla aina vuodenaajan mukaan. Harjoittelu koostuu pääsääntöisesti laji-, nopeus-, voima-, kestävyys-, tekniikka- sekä kehoa huoltavista harjoituksista. Fyysinen harjoittelu sekä lajiharjoittelu riippuvat aina pelaajan roolista joukkueessa. Tuloksia verrattaessa on huomiotava pelaajan rooli joukkueessa; esimerkiksi lyöjäjokeri keskittyy harjoittelussaan pääsääntöisesti lyönnin tekniikan, voiman ja monipuolisuuden kehittämiseen, kun taas etenijän roolissa pelaavan harjoittelu sisältää muun muassa nopeuteen liittyvien ominaisuuksien kehittämistä. Tutkimassamme joukkueessa esimerkiksi lyöjäjokeri ei aina tehnyt ulkopeliharjoituksia joukkueen mukana, vaan keskittyi oman roolin mukaiseen harjoitteluun. Näin ollen joukkueen harjoittelussa ja sen tutkimisessa on otettava huomioon se, että vaikka lajiharjoitus on joukkueen yhteinen, voi pelaajien suoritukset harjoituksen sisällä poiketa toisistaan ja näin ollen vaikuttaa huomattavasti tutkittuun kuormittuneisuuteen ja yleensäkin fyysiseen aktiivisuuteen.

## 9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Etiikka etsii yleisesti vastauksia kysymyksiin mikä on oikein ja mikä väärin. Fysioterapiassa etiikka auttaa terapeutteja tekemään valintoja, arvioimaan sekä ohjaamaan omaa ja toisen toimintaa sekä perustelevaan omaa toimintaa sekä työ- että vapaa-ajalla. (Suomen fysioterapeutit 2010.) Opinnäytetyössä opiskelijoiden on noudatettava hyviä eettisiä periaatteita, jotka noudattavat hyviä käytäntöjä ja ohjaavat omalta osaltaan opiskelijaa kohti työelämän peruseriaatteita ja arvoja. Opinnäytetyöprosessissa ja valmiissa opinnäytetyössä opiskelijoilta vaaditaan ammattieettisten ja tutkimuseettisten periaatteiden ja käytäntöjen noudattamista (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2013).

Jotta opinnäytetyö olisi laadukas, on sen täytettävä tietyt eettiset kriteerit ja lainsäädännöt. Näitä kriteerejä ovat muun muassa huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus tutkimustyössä, tiedonhankinnassa ja tulosten arvioinnissa. Näiden lisäksi on tärkeää, että tarvittavat tutkimusluvut on hankittu ennen prosessin aloittamista, tarkoittaen, että lupa aineistojen ja testien tekemiseen on hankittu. Mahdollisille osallistujille on kerrottu selkeästi opinnäytetyöstä ja vapaaehtoisuudesta osallistumisessa ja tähän on hankittu myös suostumus. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Koko opinnäytetyöprosessin on sen alkuhetkistä lähtien noudatettava luottamuksellista ja arvokasta työskentelytapaa, jossa niin osallistujien tiedot kuin tutkimusaineisto ja tulokset ovat luottamuksellisia ja säilyvät luottamuksellisesti koko prosessin ajan ja sen jälkeen (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2013).

SenseWear Armband -mittari soveltui kohtuullisen hyvin tutkimuksen tekemiseen. Luotettavuutta alensi hiukan se, ettei mittarin ja ihon välinen kontakti kaikilla pysynyt koko harjoituksen ajan hyvänä. Osalla pelaajista oli ongelmia varsinkin paljon heittoja sisältäneissä harjoitustilanteissa, mutta häiriöt olivat vain lyhytaikaisia eikä niitä esiintynyt kaikilla pelaajilla. Muuten mittari soveltui erinomaisesti tutkimukseemme ja siitä sai lisäksi paljon sellaista tietoa, mitä ei tässä opinnäytetyössä lähdetty hyödyntämään. Erityisesti laitteen pieni koko lisäsi sen soveltuvuutta tutkimuksessa, sillä se mahdollisti mittarin käyttämisen myös vapaa-ajalla esimerkiksi työelämässä.

## 9.2 Lisätutkimukset

Tässä tutkimuksessa olisi ollut mielenkiintoista tutkia tekemiemme mittauksien ohessa sykkeiden käyttäytymistä sykemittareilla harjoituksissa ja vertailla niitä fyysisen aktiivisuuden tasoihin, mitä nyt tutkimuksissamme saatiin. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia pesäpalloilijoiden lajiharjoituksia myös pidemmällä aikavälillä, jolloin näkisimme esimerkiksi miten lajiharjoittelu kuormittumisen osalta muuttuu eri vuoden aikojen harjoitustavoitteiden mukaan. Pidemmän aikavälin seuraaminen lisäisi varmasti myös tutkimuksen luotettavuutta. Olisi

myös mielenkiintoista seurata pesäpalloilijoiden vuorokauden aikaista fyysistä aktiivisuutta pelikauden aikana. Muutamia tutkimuksia on tehty siitä, kuinka pesäpalloilijat kuormittuvat pelien aikana, mutta olisi mielenkiintoista verrata SenseWear Armband -mittareilla saatuja tuloksia esimerkiksi harjoituskaudella saavutettuihin arvoihin. Palveleeko harjoittelun kuormittavuus harjoituskaudella varsinaisen kilpailukauden suorituksia?

Tutkimuksemme antoi kuitenkin jonkinlaisen kuvan joukkueen tämänhetkisestä tilanteesta ja fyysisestä aktiivisuudesta. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin vammojen ja niiden haitta-asteiden vaikutusta harjoitteluun ja fyysiseen aktiivisuuteen. Koska kyseessä on SM-tason urheilijat, olisi mielenkiintoista tehdä heille suora maksimaalinen hapenottokykytesti, jolloin virhemarginaalin määrä pienenesi ja saataisiin luotettavammin tietää urheilijoiden todellinen VO<sub>2</sub>max. Mielenkiintoinen tutkimuskohde olisi tutkia myös, miten eri pelipaikat ja roolit joukkueessa vaikuttavat fyysisen aktiivisuuden MET -tasoihin. Varsinkin sisäpelin osalta erot voisivat olla mielenkiintoiset. Pelaajien talviharjoittelua saattaa häiritä salien pieni tila ja usein huono valaistus. Psykkisen kuormittuneisuuden vaikutusta harjoitteluun ja harjoituksen intensiteettiin olisi hyvä tutkia enemmän.

## Lähteet

- Bodymedia. 2011. Introducing the Enhanced BodyMedia SenseWear System. Luettu 12.12.2012. <http://sensewear.bodymedia.com/SW-Learn-More/Product-Overview>
- Corder, K. Ekelund, U. Steele, R. Wareham, N. Brage, S. Assessment of physical activity in youth. 2008. Luettu 22.1.2013. <http://jap.physiology.org/content/105/3/977.full>
- Fogelholm, M. 2010. Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi. Teoksessa Liikuntalääketiede. Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U. Helsinki: Duodecim.
- Fogelholm, M. 2011. Fyysinen aktiivisuus ja energiantarve. Teoksessa Terveystieteiden tutkimus. Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) 2. painos. Helsinki: Duodecim.
- Fruin, M.L., Walberg Rankin, J. 2004. Validity of a Multi-Sensor Armband in Estimating Rest and Exercise Energy Expenditure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 36.
- Himberg, P. 2010. Yle Elävä arkisto. Tahko Pihkala- legenda jo eläessään. Luettu 10.12.2012. [http://yle.fi/elavaarkisto/artikkelit/tahko\\_pihkala\\_\\_legenda\\_jo\\_elaessaan\\_45515.html#media=45521](http://yle.fi/elavaarkisto/artikkelit/tahko_pihkala__legenda_jo_elaessaan_45515.html#media=45521)
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Tammi.
- Howley, E. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine & science in sports & exercise*. vol 36 8/2001, 364-369.
- Jakicic, J.M., Marcus, M., Gallagher K.I., Randall, C., Thomas, E., Goss, F.L., Robertson, R.J. 2004. Evaluation of the SenseWear Pro Armband™ to Assess Energy Expenditure during Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 36, No. 5.
- Johannsen, D., Calabro M.A., Stewart, J., Franke, W., Rood, J. & Welk G. 2010. Accuracy of armband monitors for measuring daily energy expenditure in healthy adults. *American college of sport medicine*.
- Järvikoski, A. & Härkäpää, K. 2011. Kuntoutuksen perusteet. 5. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.
- Jyväskylän yliopiston museon kulttuurihistoriallinen osasto. Pesäpallon vuosikymmenet - lajin synty. Luettu 10.12.2012. <http://www.jyu.fi/tdk/museo/pesapallo/synty.htm>
- Kajaanin ammattikorkeakoulu. Eettisyys. Luettu 24.1.2013. <http://193.167.122.14/Opari/ontTukiEettisyys.aspx>
- Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen turvallisuus ja vastuukysymykset. Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja. Keskinen, K.L., Häkkinen, K., Kallinen, M. (toim.). Liikuntatieteellisen Seuran julkaisunro 156. Helsinki.
- Kallio, T. 2004. Urheiluvammat. Teoksessa Urheiluvalmennus. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Kannus, P. 2012. Urheiluvammat. Teoksessa Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. Lahti: VK-Kustannus.
- Karapalo, T., Wasenius, N., Sjögren, T., Pekkonen, M., & Mälkiä, E. 2007. Laitoskuntoutuksen, työn ja muun arkielämän fyysisen kuormittavuuden vertailu. *Kuntoutus* 3/2007, 24-38.
- Katajapuu-Truhponen, N. 2008. Fyysinen aktiivisuus, maksimaalinen hapenkulutus ja BMI. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto: Terveystieteiden laitos.

- Keskinen, KL., Häkkinen, K., Kallinen, M. 2004. Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja. Keskinen, KL., Häkkinen, K., Kallinen, M. (toim.). Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 156. Helsinki.
- Koistinen, J. 2002. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa Urheiluvammat- ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Renström, P., Petersom, L., Koistinen, J., Read, M., Mattson, J., Keurulainen, J., Airakisin, O. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino.
- Kujala, U. 2009. Duodecim terveyskirjasto- Liikuntaan liittyvät tapaturmat ja rasitusvammat. Luettu 11.12.2012. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=seh00137](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00137)
- Kujala, U. 2010. Rasitusvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa Liikuntalääketiede. Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U. Helsinki: Duodecim.
- Käypä hoito. 2012. Liikunta- Yleiset liikuntasuositukset. Luettu 5.12.2012. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50075>
- Lassus, J., Kröger, H. 2010. Vammamekanismi. Teoksessa Traumatologia. Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J., Salo, J. 7. painos. Helsinki: Kandinaattikustannus.
- Liikunnan ja kansanterveyden edistämisyhdistys LIKES. 2008. Kiertäjäkalvosimen tulehdukset ja repeämät. Luettu 11.12.2012. <http://www.likes.fi/pages/content/Show.aspx?id=187>
- Matos, N., Winsley, R., Williams, C. 2011. Prevalence of Nonfunctional Overreaching/ Overtraining in Young English Athletes. American College of Sports Medicine 43 7/2011, 1287-1294.
- Mero, A., Vuorimaa, T. & Häkkinen, K. 1990. Lasten ja nuorten harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus.
- Mero, A. 2004. Tekniikka lajitaidon maksimoinnissa. Teoksessa Urheiluvalmennus. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Mänttari, A. 2012a. Kestävyyssiikunnan yleinen annostelu. Teoksessa Terveyskunnan testaus. Suni, J., Taulaniemi, A. (toim) Helsinki: Sanoma Pro.
- Mänttari, A. 2012b. Hengitys ja verenkiertoelimistö. Teoksessa Terveyskunnan testaus. Suni, J., Taulaniemi, A. (toim) Helsinki: Sanoma Pro.
- Nummela, A. 2004a. Kestävyyssuorituskykyä selittävät tekijät. Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja. Keskinen, KL., Häkkinen, K., Kallinen, M. (toim.). Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 156. Helsinki.
- Nummela, A. 2004b. Energia-aineenvaihdunta ja kuormitus. Teoksessa Urheiluvalmennus. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Ojanen, M. 2012. Urheilujoukkue- perinteisen yhteisöllisyyden viimeinen saareke? Liikunta ja Tiede. 49 2-3/2012, 33-34.
- Parkkari, J., Kannus, P., Kujala, U., Palvanen, M., Järvinen, M. 2003. Liikuntavammat ja niiden ehkäisy. Suomen lääkärilehti 1/ 2003 vsk 58, 71-76.
- Parkkari, J., Kannus, P., Fogelholm, M. 2004. Liikuntavammat- Suurin tapaturmaluokka Suomessa. . Suomen Lääkärilehti 41(59), 3889-3895.
- Parkkari, J. 2010. Liikuntatapaturmat. Teoksessa Liikuntalääketiede. Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U. Helsinki: Duodecim.

Pasanen, K. 2012. Urheiluvammojen ehkäisy. Teoksessa Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. Lahti: VK-Kustannus.

Pesäpalloliitto. 2012. Naisten Kunniajuoksu -paneeli: Töitä on tehty, mutta paljon on matkaa vielä jäljellä. Luettu 10.12.2012. <http://www.pesis.fi/?x21605=2680930>

Ristolainen, L. 2012. Palautumisesta pinnaaminen altistaa rasitusvammoille. Liikunta ja Tiede 49 2-3/2012, 14-17.

Sotkamon urheilulukio. 2013. Valmennuksen painopistealueet. Luettu 7.12.2012. [http://urheilulukio.sotkamo.fi/index\\_pp.asp?pid=136](http://urheilulukio.sotkamo.fi/index_pp.asp?pid=136)

Suomen fysioterapeutit. 2010. Fysioterapeutin eettiset ohjeet. Luettu 24.1.2013. [http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58&Itemid=464](http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=464)

Takalo, T. 2001. Submaksimaalisten pp- ergometritestien luotettavuus. Valmennus- ja testausopin pro gradu- tutkielma. Jyväskylän Yliopisto.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2012. Toimintakyvyn arviointi. Luettu 27.11.2012. <http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/vammaispalvelujen-kasikirja/tyovalineitat/arviointimenetelmia/toimintakyvyn-arviointi/#ots3>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö. Luettu 24.1.2013. <http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanta>

Työterveyslaitos. 2013. Uni ja vireys. Luettu 26.3.2013. [http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/tyoaika/uni\\_ja\\_vireys/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/tyoaika/uni_ja_vireys/Sivut/default.aspx)

U.S Department of Health and Human Services. 2008. Physical Activity Guidelines for Americans. Luettu 4.12.2012. <http://www.health.gov/PAGuidelines/pdf/paguide.pdf>

Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa, Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus.

Vuori, I. 2010. Liikunta, kunto ja terveys. Teoksessa Liikuntalääketiede. Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U. Helsinki: Duodecim.

Vuori, I. 2010b. Duodecim terveyskirjasto- Liikunnan kuormittavuus ja rasittavuus. Luettu 10.12.2012. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=nix01171#R1](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01171#R1)

World Health Organization. 2009. ICF- Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Stakes. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

World Health Organization. 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Luettu 4.12.2012. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf)

Wuolio, T. 2013. Väsymys ja lihasvauriot muuttavat liikestrategioita. Liikunnan ja Urheilun Maailma 10/00.

Yeung, EW., Yeung, SS., 2001. A systematic review of interventions to prevent lower limb soft tissue running injuries. British Journal of Sports Medicine.



## Kuviot

Kuvio 1. Pesäpallon lajianalyysi (Mero ym.1990, 381). .....	8
Kuvio 2. ICF-malli (World Health Organization 2009, 7). .....	10
Kuvio 3. Teoreettinen viitekehys ICF-mallissa. ....	12
Kuvio 4. Joukkueen kuormittavuuden jakautuminen keskiarvoina eri intensiteeteille lajiharjoituksen aikana. ....	25
Kuvio 5. Esimerkkinä yhden pelaajan kuormittumisen jakautuminen lajiharjoituksen aikana. .....	26

## Taulukot

Taulukko 1. Fyysisen aktiivisuuden luokittelu yleisellä tasolla kuormittavuuden mukaan. (Fogelholm 2011, 24.).....	14
Taulukko 2. Fyysiseen aktiivisuuteen ja kuormittumiseen liittyviä käsitteitä. (Karapalo ym. 2007,26 - 27.).....	15
Taulukko 3. Vammariskiin vaikuttavia ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä. (Parkkari ym. 2003, 72)17	
Taulukko 4. Borgin RPE-asteikko. (Kallinen 2004, 38 - 39.) .....	21
Taulukko 5. Antropometriset arvot keskiarvoina, suluissa keskihajonta. ....	24
Taulukko 6. Pelaajien harjoitusajan jakautuminen eri kuormitustasoihin lajiharjoituksissa.24	
Taulukko 7. Kuormittavuuden viitearvot ja niiden jakautuminen eri intensiteeteille lajiharjoituksissa. (Mukaiillen Howley 2001, 367.) .....	26
Taulukko 8. Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin vertailua. (Howley 2001, 367).....	30

## Liitteet

Liite 1 Urheiluvammakartoitus .....	44
Liite 2. Aktiivisuuspäiväkirja .....	45
Liite 3 Submaksimaaliseen polkupyörätestiin valmistautumien .....	47
Liite 4. PFA kysely .....	48
Liite 5. PA-R kysely .....	49

Liite 1 Urheiluvammakartoitus

URHEILIJAN TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖN FYSIOTERAPEUTTINEN KARTOITUS

Sukunimi  Etunimi  Syntymäaika

Mies  Nainen  Laji

Päivämäärä  Fysioterapeutti

1. VAMMAHISTORIA. Missä kehon osassa sinulla on ollut vammoja?

<input type="checkbox"/> Lonkka	<input type="checkbox"/> Pään alue	<input type="checkbox"/> Lapaluu
<input type="checkbox"/> Nivunen	<input type="checkbox"/> Niska, kaularanka	<input type="checkbox"/> Olkapää
<input type="checkbox"/> Takareisi	<input type="checkbox"/> Kylkiluut	<input type="checkbox"/> Olkavarsi
<input type="checkbox"/> Etureisi	<input type="checkbox"/> Keski-yläselkä, rintaranka	<input type="checkbox"/> Kyynärvarsi, kyynärpää
<input type="checkbox"/> Polvi	<input type="checkbox"/> Vatsa	<input type="checkbox"/> Ranne
<input type="checkbox"/> Akilles, sääri, pohje	<input type="checkbox"/> Alaselkä, lanneranka	<input type="checkbox"/> Sormet, käsi
<input type="checkbox"/> Nilkka, jalkaterä	<input type="checkbox"/> Lantio. lantioliitokset	<input type="checkbox"/> EI VAMMOJA

2. VAMMAHISTORIAN TARKENNUS. MILLOIN TAPAHTUNUT? KUINKA HOIDETTU? KUINKA HYVIN KUNTOUTUNUT?

3. TÄMÄNHETKISET OIREET. Onko sinulla ollut viimeisen 3 viikon aikana harjoittelua häiritsevä vaiva? Jos on, niin missä kehon osassa?

<input type="checkbox"/> Lonkka	<input type="checkbox"/> Pään alue	<input type="checkbox"/> Lapaluu
<input type="checkbox"/> Nivunen	<input type="checkbox"/> Niska, kaularanka	<input type="checkbox"/> Olkapää
<input type="checkbox"/> Takareisi	<input type="checkbox"/> Kylkiluut	<input type="checkbox"/> Olkavarsi
<input type="checkbox"/> Etureisi	<input type="checkbox"/> Keski-yläselkä, rintaranka	<input type="checkbox"/> Kyynärvarsi, kyynärpää
<input type="checkbox"/> Polvi	<input type="checkbox"/> Vatsa	<input type="checkbox"/> Ranne
<input type="checkbox"/> Akilles, sääri, pohje	<input type="checkbox"/> Alaselkä, lanneranka	<input type="checkbox"/> Sormet, käsi
<input type="checkbox"/> Nilkka, jalkaterä	<input type="checkbox"/> Lantio. lantioliitokset	<input type="checkbox"/> EI VAMMOJA

4. OIREIDEN KESTO. Kuinka kauan sinulla on ollut näitä oireita?

Vuotta  Kk  Viikkoa  Päivää

5. OIREIDEN VOIMAKKUUS. 0=ei kipua tai oireita, 10=pahin mahdollinen kipu

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

6. OIREIDEN AIHEUTTAMA HAITTA. 0=ei häiritse, 10=pahin mahdollinen häiritse

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

7. Kuinka monta tuntia viikossa harjoittelet tällä hetkellä keskimäärin?

8. Onko harjoitusmäärissäsi tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 6 kk aikana?

Kyllä  Ei

9. Onko harjoitustavoissasi tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 6 kk aikana?

Kyllä  Ei

10. Onko harjoitusolosuhteissasi tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 6 kk aikana?

Kyllä  Ei

Lisätietoja

## Liite 2. Aktiivisuuspäiväkirja

Aktiivisuuspäiväkirja

NIMI: \_\_\_\_\_ SYNTYMÄAIKA: \_\_\_\_\_

SUKUPUOLI: Mies / Nainen PITUUS: \_\_\_\_\_ cm PAINO: \_\_\_\_\_ kg

TUPAKOITKO? Kyllä / En

KÄTISYYS: Oikea / Vasen

AIKA	AKTIVITEETTI	KUORMITTAVUUS
6.00		
6.30		
7.00		
7.30		
8.00		
8.30		
9.00		
9.30		
10.00		
10.30		
11.00		
11.30		
12.00		
12.30		
13.00		
13.30		
14.00		
14.30		
15.00		
15.30		
16.00		
16.30		
17.00		
17.30		
18.00		
18.30		
19.00		
19.30		
20.00		

20.30	
21.00	
21.30	
22.00	
22.30	
23.00	
23.30	
00.00	
00.30	
01.00	
01.30	
02.00	
02.30	
03.00	
03.30	
04.00	
04.30	
05.00	
05.30	

RPE, testattavan subjektiivinen kuormittavuus

”Testin aikana haluamme kysyä tarkemmin kuormituksen rasittavuutta testin kuluessa. Tällä kuormituksen rasittavuudella tarkoitamme yleistä, sisäistä tuntemustanne testin aikana. Tehkää arvionne yhdistämällä kaikki tuntemuksenne yhdeksi arvioksi kuormituksen aikana. Olkaa arviossanne niin tarkka, kuin pystytte” (mukailtu ACSM 2000).

### Liite 3 Submaksimaaliseen polkupyörätestiin valmistautumien

#### Submaksimaaliseen polkupyörätestiin valmistautuminen

- Vältä testausta edeltävien 48 tunnin aikana kovia fyysisiä ponnisteluja
- Vältä fyysistä rasitusta testipäivänä
- Älä nauti testausta edeltävän 24 tunnin aikana alkoholia
- Hyvä yöuni on eduksi testin onnistumiselle (6-8h)
- Syö testipäivänä kevyesti, mieluummin 2-3 tuntia ennen testiä
- Älä tupakoi tai juo kahvia, teetä tai virkistysaineita sisältäviä virvoitusjuomia tuntia ennen testiä
- Ota mukaan liikuntaan sopiva vaatetus

**Testiä ei voida suorittaa mikäli olet sairaana (flunssa, kuume ym.)**

## Liite 4. PFA kysely

**PFA kysely**

Oletetaan, että olet menossa tekemään yhtäjaksoisen 1,6 km:n (1 maili) harjoituksen sisäradalle. Mikä olisi sinulle sopivin vauhti - ei liian helppo tai liian kova?

Ympyröi sopivin numero (mikä vain numero väliltä 1-13).

1	Kävely hitaalla tahdilla (5,3 km/h = 18 min / 1,6 km)
2	
3	Kävely keskitahdilla (6 km/h = 16 min / 1,6 km)
4	
5	Kävely nopealla tahdilla (6,9 km/h = 14 min / 1,6 km)
6	
7	Hölkä hitaalla tahdilla (8 km/h = 12 min / 1,6 km)
8	
9	Hölkä keskitahdilla (9,6 km/h = 10 min / 1,6 km)
10	
11	Hölkä nopealla tahdilla (12 km/h = 8 min / 1,6 km)
12	
13	Juoksu nopealla tahdilla (13,7 km/h)

Kuinka nopeasti kykenet etenemään 4,8 km (3 mailia) etkä ole täysin väsynyt sen jälkeen?

Ole realistinen!!

1	Pystyn kävelemään koko matkan hitaalla tahdilla (5,3 km/h = 18 min / 1,6 km)
2	
3	Pystyn kävelemään koko matkan keskitahdilla (6 km/h = 16 min / 1,6 km)
4	
5	Pystyn kävelemään koko matkan nopealla tahdilla (6,9 km/h = 14 min / 1,6 km)
6	
7	Pystyn hölkkäämään koko matkan hitaalla tahdilla (8 km/h = 12 min / 1,6 km)
8	
9	Pystyn hölkkäämään koko matkan keskitahdilla (9,6 km/h = 10 min / 1,6 km)
10	
11	Pystyn hölkkäämään koko matkan nopealla tahdilla (12 km/h = 8 min / 1,6 km)
12	
13	Pystyn juoksemaan koko matkan nopealla tahdilla (13,7 km/h tai nopeammin = 7 min / 1,6 km)



## Liite 5. PA-R kysely

**PA-R kysely**

Valitse numero, joka parhaiten kuvaa yleistä fyysistä aktiiviteettitasoasi viimeisen **6 KUUKAUDEN** aikana.

0	välttelen kävelyä tai rasiusta; esim. käytän aina hissiä, ajan autolla kävelemisen sijasta jne.A4
1	kevyt aktiivisuus: kävelen huvikseni, käytän rappusia, silloin tällöin liikun niin että hengästyn tai hikoilen
2	kohtalainen aktiivisuus: 10-60 min viikossa kohtalaista aktiiviteettia; esim. golf, ratsastus, pöytätennis, keilailu, punttisali, pihatyöt, siivoaminen, kuntokävely jne.
3	kohtalainen aktiivisuus: yli tunti viikossa kohtalaista aktiiviteettia kuten yllä kuvattu
4	reipas aktiivisuus: juoksen alle 1,6 km viikossa tai käytän alle 30 minuuttia viikossa tähän verrattavaan aktiiviteettiin, kuten esim. juoksu tai hölkkä, pyöräily, uinti, soutu, aerobic, naruhyppely, paikoillaan juoksu, osallistuminen aerobiseen harjoitteluun, kuten jalkapallo, koripallo, tennis, sulkapallo tai käsipallo
5	reipas aktiivisuus: juoksen 1,6 km - alle 8 km viikossa tai käytän 30-60 minuuttia viikossa tähän verrattavaan aktiiviteettiin, jota on kuvattu yllä
6	reipas aktiivisuus: juoksen 8 km - alle 16 km viikossa tai käytän viikossa yli yksi mutta alle kolme tuntia aikaa tähän verrattavaan aktiivisuuteen, jota on kuvattu yllä
7	reipas aktiivisuus: juoksen 16 km - alle 24 km viikossa tai käytän viikossa yli kolme mutta alle kuusi tuntia aikaa tähän verrattavaan aktiivisuuteen, jota on kuvattu yllä
8	reipas aktiivisuus: juoksen 24 km - alle 32 km viikossa tai käytän viikossa yli kuusi mutta alle seitsemän tuntia aikaa tähän verrattavaan aktiivisuuteen, jota on kuvattu yllä
9	reipas aktiivisuus: juoksen 32 km - alle 40 km viikossa tai käytän 7 - 8 tuntia viikossa aikaa tähän verrattavaan aktiivisuuteen, jota on kuvattu yllä
10	reipas aktiivisuus: juoksen yli 40 km viikossa tai käytän yli 8 tuntia vastaavaan aktiivisuuteen, jota on kuvattu yllä