

Meri Koskela
Johanna Siitonen

Harjoitusvaikutustavoitteiden toteutuminen IISSE-sisäpyöräilytunneilla

Sisäpyöräilyn mahdollisuudet koko kansan liikuttajana

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Koulutusohjelma

Opinnäytetyö

21.11.2012

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Meri Koskela, Johanna Siitonen Harjoitusvaikutustavoitteiden toteutuminen IISEE-sisäpyöräilytunneilla 22 sivua + 3 liitettä 21.11.2012
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Lehtori Tiina Karihtala Lehtori Ulla Härkönen
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena on tutkia harjoitusvaikutustavoitteiden toteutumista IISEE-sisäpyöräilytunneilla. Saatujen mittaustulosten pohjalta tuodaan esille sisäpyöräilyn mahdollisuuksia osana erityisryhmien, kuten sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavien, kuntoutusta. Harjoitusvaikutusta mitattiin ja kuvataan opinnäytetyössä TE-arvolla (Training Effect).</p> <p>Mittaukset toteutettiin eritasoisilla IISEE-sisäpyöräilytunneilla käyttäen Firstbeatin SPORTS-ohjelmistoa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 127 henkilöä. Käyttökelpoisia mittaustuloksia saatiin 103 kappaletta. Lopulliseen otokseen kuului 81 naista ja 22 miestä, joista yhteensä 12 oli ensimmäistä kertaa IISEE-sisäpyöräilytunnilla. Osallistujista 10 henkilöllä oli käytössä verenpainelääkitys, ja yhdellä henkilöllä oli esiintynyt sydämen eteisvärinää.</p> <p>TE-arvotavoite toteutui noin 50%:ssa mittauskerroista. Toteutunut TE-arvo jäi useammin tavoitealueen alle kuin ylitti sitä. Tuloksien perusteella toteutunut TE-arvo on merkittävästi riippuvainen tuntityypistä, eli tuntityypillä on merkitystä siihen, minkälaisen harjoitusvaikutuksen asiakas tunnille osallistumisesta saa. Opinnäytetyötutkimuksemme perusteella sisäpyöräilytunnit eivät poikkeuksetta ole erittäin raskaita harjoitteita, vaikka aiempien tutkimusten perusteella näin on väitetty. Mittauksiemme perusteella tuntien harjoitusvaikutus vaihtelee välillä 1,3-5 eli harjoituksia on ylläpitävistä ylläpitäviin. Verenpainelääkitystä käyttävistä osallistujista suurimmalla osalla tunnilla mitattu TE-arvo jäi harjoitusvaikutustavoitetta alhaisemmaksi. Henkilö, jolla oli havaittu sydämen eteisvärinää, saavutti tunnille asetetun harjoitusvaikutustavoitteen.</p> <p>Tietyt sisäpyöräilyn piirteet, kuten oman pyörän vastuksen säätäminen, mahdollistavat lajin hyödyntämisen erikoisryhmien ryhmämuotoisessa ohjaamisessa. Sykeseuratut tunnit, joilla sekä asiakas että ohjaaja pystyvät seuraamaan sykkeen käyttäytymistä, tarjoavat uuden mahdollisuuden huomioida esimerkiksi sydän- ja verisuonitautia sairastavan mahdolliset sykerajoitukset. Matalan kynnyksen sisäpyöräilytunneista sekä suuremman asiakaskunnan palvelemisesta hyötyvät luonnollisesti kuntokeskuryrittäjien lisäksi laajempi asiakaskunta, sisältäen tärkeitä erityisryhmiä kuten sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat asiakkaat.</p>	
Avainsanat	sisäpyöräily, harjoitusvaikutus, IISEE, Firstbeat, Suunto

Author(s) Title	Meri Koskela, Johanna Siitonen Meeting training effect goals set on IISEE indoor cycling classes
Number of Pages Date	22 pages + 3 appendices 21 November 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructor(s)	Lecturer Tiina Karihtala Lecturer Ulla Härkönen
<p>The purpose of this study is to examine how well the Training Effect (TE) goals are reached for different types of IISEE indoor cycling classes. The heart-rate measurements from the study indicate that indoor cycling could be used as a part of the rehabilitation of special groups, such as people suffering from cardiovascular diseases.</p> <p>Data for this study was gathered by collecting heart rate data from 127 IISEE indoor cycling participants using Firstbeat SPORTS software. 103 measurements were usable and consisted of data for 81 female and 22 male participants, out of whom 12 were first-time participants, 10 had medication for high blood pressure and 1 had been diagnosed with atrial fibrillation.</p> <p>The results showed that ca. 50% of the participants reached the Training Effect goal of the IISEE class. The measured TE value was more commonly below the goal area than above it. In addition the results showed that the measured TE value is dependent on the IISEE class type. The TE values of the sample varied between 1,3-5,0, from recuperative to high-intensity training. Contrary to previous studies the data suggests that indoor cycling is not necessarily only a high-intensity exercise mode. Among participants with medication for high blood pressure most of the TE values didn't reach the TE goals. The participant with diagnosed atrial fibrillation reached the TE goal area.</p> <p>Some features of indoor cycling, such as adjusting the resistance and the lack of choreography, enable indoor cycling to be used as a special group training method. Heart rate monitored classes offer possibilities in regulating the actual exercise intensity during the class. As such, indoor cycling can be adapted to part of the rehabilitation of, for example, people with cardiovascular diseases. Low- threshold indoor cycling classes are beneficial for both the owner of the fitness center and the customers. With easier fitness classes it is possible to serve a wider range of people, including important special groups such as people suffering from cardiovascular diseases.</p>	
Keywords	indoor cycling, training effect, IISEE, Firstbeat, Suunto

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus	3
3	Sisäpyöräily	4
4	Harjoituksen kuormittavuuden kuvaaminen	4
4.1	Sykealueet ja sykevälivaihtelu	4
4.2	Happivelka (EPOC) ja harjoitusvaikutus (TE- arvo)	5
4.3	Maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max})	9
4.4	Harjoittelusta palautuminen	10
5	IISEE-sisäpyöräily	11
5.1	IISEE-sisäpyöräilykonsepti	11
5.2	Tuntiraami ja Tasokone	12
6	Aineisto ja menetelmät	13
7	Tulokset	15
7.1	Harjoitusvaikutustavoitteiden toteutuminen IISEE-sisäpyöräilytunneilla	15
7.2	Mitatun ja koetun TE-arvon välinen riippuvuus	16
7.3	TE-arvon riippuvuus IISEE-tuntityypistä	17
8	Johtopäätökset	19
9	Pohdinta	20
	Lähteet	23
	Liitteet	
	Liite 1. Tutkimuslupalomake	
	Liite 2. Taustatietolomake	
	Liite 3. Informaatiolomake ohjaajille ja asiakkaille	

1 Johdanto

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan vuonna 2010 suomalaisista ainoastaan noin 32% harrasti riittävästi liikuntaa. Samana vuonna suomalaisista miehistä 58 % ja naisista 43 % oli ylipainoisia (BMI>25 kg/m²) (Helakorpi – Pajunen – Jallinoja – Virtanen – Uutela 2011). Vuonna 2007 diabetesta sairastavia oli Suomessa 295 254 henkilöä, joista tyyppin II diabetesta sairastavia oli suurin osa, 252 706 henkilöä. Samana vuonna 8,9% sairaanhoidon kustannuksista johtui diabeetikkojen terveydenhuollon menoista. (Jarvala– Raitala– Rissanen 2010.) Ylipaino sekä vähäinen liikunta toimivat altistavina tekijöinä muun muassa tyyppin II diabetekselle (Chan– Rimm– Colditz– Stampfer– Willett 1994; Hu– Manson– Stampfer 2001; Hu– Sigal– Rich-Edwards 1999) sekä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksille, kuten verenpaine- ja sepelvaltimotautille sekä eteisvärinälle ja sydämen vajaatoiminnalle (Dyer– Elliott 1989; Schoonderwoerd– Smit– Pen– Van Gelder 2008; Gang– Jousilahti– Antikainen– Katzmarzyk– Tuomilehto 2010). Verenkiertoelinten sairaudet, kuten sepelvaltimotauti, ovat nykyisin suomalaisten yleisimpiä kuolemansyitä. Työikäisten kuolemista lähes puolet aiheutuu sydän- ja verisuonitaukeista, ja itse asiassa juuri sepelvaltimotauti aiheuttaa joka viidennen työikäisen Suomalaisen kuoleman. (Tilastokeskus 2011.) Väestön ikääntymisen saattaa lisätä sairastavuutta tulevaisuudessa, vaikka muun muassa sepelvaltimotautia sairastavien määrä on neljässä vuosikymmenessä (1960-2010) vähentynyt (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012).

Liikuntapainotteisen kuntoutuksen on osoitettu vaikuttavan positiivisesti muun muassa veren kolesteroliarvoihin, verenpaineeseen ja painonhallintaan, sekä alentavan kuolleisuutta sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin (Heran ym. 2011; Lavie– Milani 1996). Tutkimusten mukaan esimerkiksi sydämen vajaatoiminnan kohdalla liikunnan suojavaikeus ilmenee painoindeksistä huolimatta (Gang ym. 2010). Liikunta suojelee siis tiettyssä määrin myös ylipainoisia henkilöitä sydän- ja verisuonitaukeilta. Myös tyyppin II diabeteksen osalta tutkimustulokset puoltavat kestävyystyyppisen liikunnan hyötyjä. Tiedetään, että kuten useiden sydän- ja verenkiertosairauksien kohdalla (Perry– Wannamethee– Walker 1995) kestävyystyyppisellä harjoittelulla on osana elämäntapamuutoksia merkitsevä rooli myös diabetesriskin pienentämisessä ja sairastumisen ehkäisyssä (Lindström ym. 2006).

Suomessa ollaan valmiita käyttämään rahaa liikuntaharrastuksiin enemmän kuin ennen, vaikka suurin osa suomalaisista ei liiku riittävästi ja inaktiiviseen elämäntyyliin liittyvät sairaudet ovat lisääntyneet. Aikuisten kansalaisten liikuntaharrastuksiin käyttämä rahamäärä on noussut yli kaksinkertaiseksi vuosina 2001-2006. (Ylitalo 2008.) Vaikka esimerkiksi kuntosaliharjoittelua voi harrastaa useilla paikkakunnilla kunnan tarjoamissa tiloissa, suuri osa noin puolesta miljoonasta harrastajasta on suunnannut kaupallisille kuntosaleille. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2009 ohjattua voimistelua edellisen 4 viikon aikana oli harrastanut naisista 17% ja miehistä 4%. Saman tilaston mukaan yleisintä ohjatun voimistelun harrastaminen oli 15–44-vuotiailla. Yksi kaupallisilla kuntosaleilla tarjottu ohjatun liikunnan muoto on sisäpyöräily.

Tutkimusten mukaan sisäpyöräily on yleistynyt ryhmäliikuntamuoto erityisesti keskiikäisten ja vanhempien henkilöiden keskuudessa (Battista ym. 2008). Samoissa väestöryhmissä esiintyy kuitenkin huolestuttavan paljon esimerkiksi sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia, diabetesta sekä ylipainoa (Kansanterveyslaitos 2002), mitkä puolestaan asettavat sisäpyöräilyn ohjaamiselle sekä tuntien rakentamiselle haasteita. Sisäpyöräilyn on tutkittu olevan tehokas osa painonhallintaa ja vaikuttavan positiivisesti sekä kehon rasvaprosenttiin että veren kolesteroliarvoihin (Valle– Mello– Fortes Mde– Dantas– Mattos 2010). Tutkimuksissa, joissa sykkeenseurantaa ei ole käytetty osana tunnin kuormittavuuden säätelyä, sisäpyöräilyn on todettu olevan korkeatehoista harjoittelua, jossa osallistujat harjoittelevat erittäin korkealla nopeus- sekä maksimikestävyden tehoalueilla (Battista ym. 2008; Katainen– Laitinen 2010). Hyviä tuloksia tietyillä kuormitusalueilla pysymisestä sisäpyöräilytunneilta on saatu käyttämällä sykkeenseurantalaitteistoa sekä Borgin RPE-asteikkoa (Valle ym. 2010). Jos erityisryhmään kuuluvan osallistujan tarpeita – kuten sykkeen seurantaa – ei oteta sisäpyöräilytunnilla huomioon, saattaa tunnille osallistuminen aiheuttaa merkittävän terveydellisen riskin (Thompson ym. 2007).

Sisäpyöräilyä voidaan pitää koreografisiin lattiatunteihin verrattuna paremmin erikoisryhmille sopivana, sillä se ei sisällä monimutkaisia koreografioita tai esimerkiksi hyppyjä, ja asiakas pystyy myös ryhmässä polkiessaan itse säätelemään kuormituksen määrää vastuksen käytön avulla. Sisäpyöräilytunnit siis olisivat periaatteessa mahdollista suunnitella kaikille sopiviksi sairaus- ja kuntotaustasta riippumatta. Tämä tarkoittaa käytännössä mahdollisuutta toteuttaa yksilöllinen harjoitus ryhmässä. Yhden mahdollisuuden tähän tarjoaa sykemonitorointi, jolloin sekä asiakkaan että ohjaajan on mahdollista huomioida esimerkiksi sydän- ja verenkiertoelimistön sairautta sairastavan mah-

dolliset sykerajoitukset. Ryhmäliikuntaan liittyy myös tiettyjä etuja, joita voidaan hyödyntää erikoisryhmien kanssa työskennellessä. Tiedetään, että ryhmässä liikkuminen saattaa parhaimmillaan vapauttaa enemmän endorfiineja kuin yksin liikkussa. Endorfiinien suurempi vapautuminen johtaa mukavampaan sekä kivuttomampaan liikuntakokemukseen (Cohen– Ejsmond-Frey– Knight 2009). Ryhmäliikuntaan liittyy tiiviisti lisäksi sosiaalinen aspekti – liikunta on sekä tehokkaampaa että miellyttävämpää ryhmässä kuin yksin (Williams, Lord 2008). Kun huomioidaan sisäpyöräilyn yksilöllistettävyys sekä ryhmässä liikkumisen tuomat positiiviset vaikutukset, voidaan todeta, että sisäpyöräilyllä on valtava potentiaali kaikkia kuntoilijoita ajatellen, sairas- tai kuntoilutautista riippumatta. Opinnäytetyössämme pyrimme tämän potentiaalin esiintuomiseen.

2 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus

Tietyt sisäpyöräilyn piirteet, kuten oman pyörän vastuksen säätäminen mahdollistavat lajin hyödyntämisen erikoisryhmien ryhmämuotoisessa ohjaamisessa. Sykeseuratut tunnit, joilla sekä asiakas että ohjaaja pystyvät seuraamaan sykkeen käyttäytymistä tarjoavat mahdollisuuksia esimerkiksi sydän- ja verisuonitautia sairastavan sykerajoitusten huomioimiseen. Ryhmämuotoisen liikunnan hyödyt on siis mahdollista yhdistää yksilölliseen ohjaamiseen. Tutkimuksen tavoitteena onkin etsiä sovellutuksia IISEE-konseptin harjoitusvaikutustavoitteiden toteutumisen kautta edellä mainitun asetelman mukaisesti. Tämän lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on

a) selvittää harjoitusvaikutustavoitteen toteutumista eritasoisilla IISEE-sisäpyöräilytunneilla,

b) tutkia onko koetulla harjoitusvaikutuksella (TE-arvo, Borg) yhteyttä mitattuun harjoitusvaikutukseen

ja

c) tarkastella erikseen sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavien osallistujien harjoitusvaikutusten toteutumista sekä verrata näitä muiden osallistujien tuottamaan mittaustietoon.

3 Sisäpyöräily

Sisäpyöräily on yleisimmin ryhmämuotoisesti ohjaajan johdolla toteutettava harjoittelumuoto. Sisäpyöräilyllä pyritään pääasiallisesti harjoittamaan jalkalihasten avulla sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa (l. kardiovaskulaarista kuntoa). Harjoittelu voi olla aerobista, anaerobista tai intervallityyppisesti toteutettua. Kokonaisuudessaan sisäpyöräilyä voidaan kuvata yleiskestävyyttä parantavana harjoituksena.

Jonathan Goldberg aloitti vuonna 1980 maailman ensimmäisen sisäpyörän kehittämisen. Hänen tavoitteensa oli rakentaa ulkopyöräilyä mahdollisimman hyvin simuloiva sisäpyörä. 90-luvun alussa syntyi ensimmäinen versio paikallaan pysyvistä, vauhtipyörällisestä Spinner-pyörästä. Merkittävänä, uusina ominaisuuksina ensimmäisissä sisäpyörissä olivat vauhtipyörä sekä vastuksen säädeltävyys. Spinner-sisäpyörän kylkeen kehittyi pian Spinning®-niminen sisäpyöräilykonsepti. Vuodesta 1994 lähtien Spinning® on ollut Madd Dogg Athletics Inc.:n rekisteröimä tavaramerkki. (Mad Dogg Athletics Inc. 2012.) Spinningin lisäksi maailmalta löytyy useita, myöhemmin syntyneitä sisäpyöräilykonsepteja kuten Les Mills Rpm, Flow Ride, Tomahawk I.C.E sekä suomalainen IISEE.

4 Harjoituksen kuormittavuuden kuvaaminen

4.1 Sykealueet ja sykevälivaihtelu

Perinteisesti sykettä eli sydämen lyöntitiheyttä on käytetty harjoituksen rasittavuuden kuvaamiseen. Syke yhdessä sydämen lyöntilavuuden kanssa kuvaavat sitä, kuinka tehokkaasti elimistö saa happea käyttöönsä keuhkoista (McArdle– Katch– Katch 2007: 352). Sykkeestä puhuttaessa käytetään usein termejä *leposyke* ja *maksimisyke* (Wilmore– Costill– Kenney 2008: 162-163). Maksimisyke viittaa sydämen suurimpaan mahdolliseen lyöntitiheyteen. Maksimisyke voidaan arvioida kohtalaisen luotettavasti laskennallisella kaavalla $210 - 0,65 \cdot \text{ikä}$ (Jones– Doust 1995). Todellinen maksimisyke voi kuitenkin poiketa jopa kymmeniä lyönnejä laskennallisesta maksimisykkeestä (Whalley– Kaminsky– Dwyer– Getchell– Norton 1992). Leposykkeestä puhuttaessa puolestaan tarkoitetaan sydämen alinta mahdollista lyöntitiheyttä. Leposyke voi muuttua urheilun vaikutuksesta alhaisemmaksi, toisin kuin maksimisyke (Wilmore ym. 2008: 162-

163). Maksimisykkeen ja leposykkeen välistä erotusta kutsutaan sykereserviksi, ja usein harjoituksen intensiteettiä kuvataan joko prosentteina maksimisykkeestä tai prosentteina sykereservistä (Wilmore ym. 2008: 163). Yleensä sykettä on käytetty kuvaamaan harjoituksen intensiteettiä, ja toisinaan harjoituksia ohjataan ajankohtaisen syketiedon perusteella (sykeohjatut tunnit).

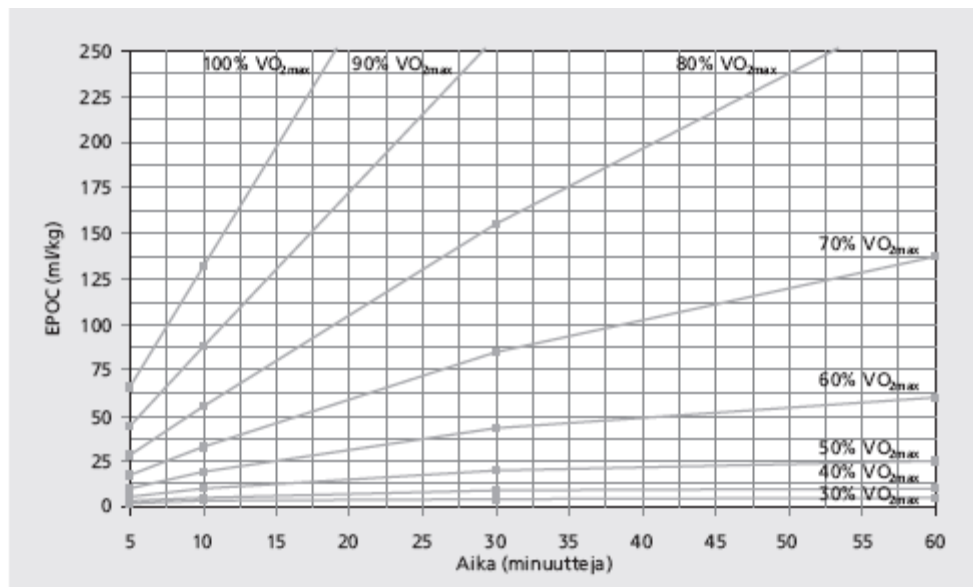
Taulukko 1. Kestävyysalueet prosentteina maksimaalisesta sykkeestä (HR_{max}) mukailten teosta Physiology of Sport and Exercise (Wilmore ym. 2008:464).

Kestävyysalueet (% HR_{max})	
Arkiliikunta	50-60%
Peruskestävyysalue	60-70%
Vauhtikestävyysalue	70-80%
Maksimikestävyysalue	80-100%

Nykytiedon valossa pelkkä syke toistaalta kertoo hyvin rajatusti harjoituksen vaikutuksesta elimistöön. Sykevälivaihtelua käytetään yhä useammin harjoituksen ja henkilön fyysisen kunnan kuvaamiseen. Hyvässä fyysisessä kunnossa olevan henkilön sydämen sykevälivaihtelu on yleensä levossa suurta (De Meersman 1993). Sykevälivaihteluun vaikuttavia tekijöitä ovat ikä, perintötekijät, vartalon asento, vuorokaudenaika, terveydentila sekä henkinen stressitaso (Antelmi– De Paula– Shinzato– Peres– Mansur-Grupi 2004). Harjoituksen aikana sykevälivaihtelu pienenee harjoituksen tehon ja sykkeen noustessa (De Meersman 1993).

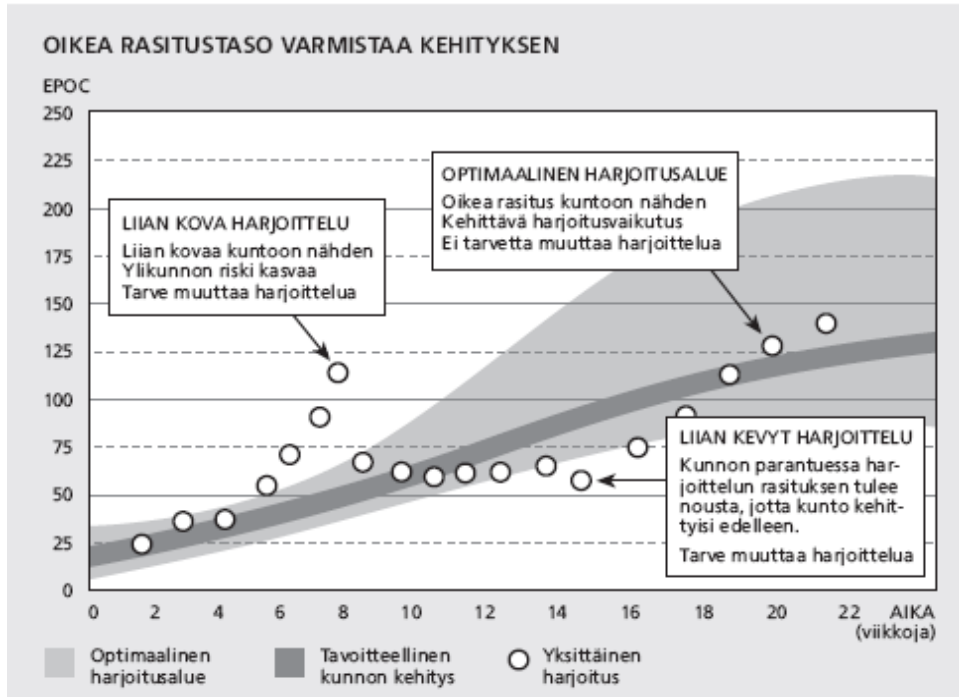
4.2 Happivelka (EPOC) ja harjoitusvaikutus (TE- arvo)

Firstbeat Technologies Ltd. on kehittänyt sykeseurantaan ja sykevälivaihteluun perustuvan mallin arvioimaan EPOC-arvoa ja harjoitusvaikutusta, TE-arvoa, harjoittelun aikana. EPOC-lyhenne tulee englannin kielen sanoista Excess Post-exercise Oxygen Consumption. Yksinkertaistettuna EPOC-arvo kuvaa harjoituksen aikana syntyneitä happivelkaa, eli sitä, kuinka paljon elimistö tarvitsee ylimääräistä happea palautuakseen harjoituksen jälkeen (Wilmore ym. 2008: 108-109). Harjoituksen aiheuttaman kuormituksen takia elimistö tarvitsee enemmän happea kuin normaalissa lepotilassa. Mitä rasittavampi harjoitus on kestoltaan tai intensiteetiltään, sitä suurempi on myös harjoituksen jälkeinen hapentarve (KUVIO 1).



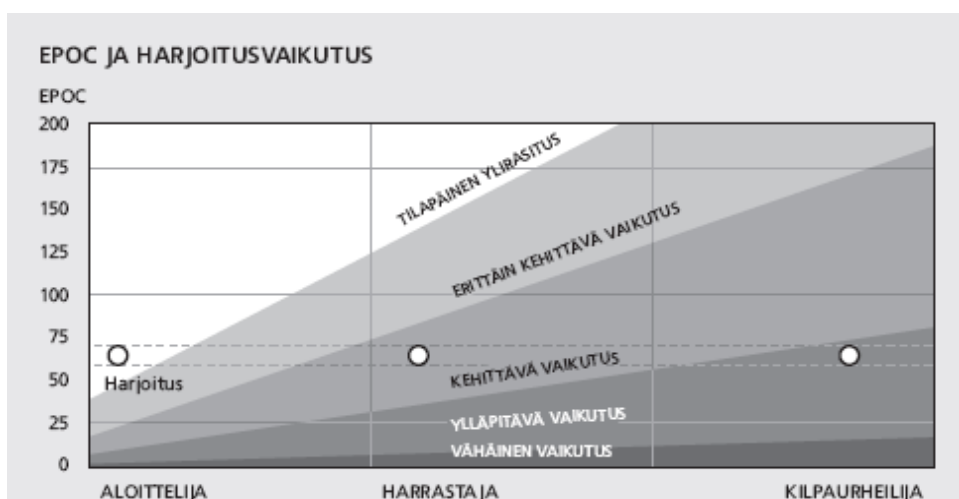
Kuvio 1. Harjoituksen keston ja intensiteetin (VO_{2max}) vaikutus EPOC-arvon kertymiseen (SUUNTO © 2004).

EPOC-arvoon vaikuttavat harjoituksen keston ja intensiteetin lisäksi myös muut elimistön rasitukseen vaikuttavat tekijät kuten stressi sekä väsymys (Wilmore ym. 2008: 108-109). EPOC-arvo kuvaa parhaiten kardiovaskulaarisen harjoittelun elimistölle aiheuttamaa rasitusta (Wilmore ym. 2008: 108-109), ja sen avulla voidaan seurata kardiovaskulaarisen kunnan kehittymistä (KUVIO 2). Sopivia lajeja voivat olla esimerkiksi erilaiset kestävyysurheilulajit, kuten pyöräily tai opinnäytetyössämme tutkittava sisäpyöräily.



Kuvio 2. EPOC-arvon yhteys kardiovaskulaarisen kunnon kehittymiseen (SUUNTO © 2004).

Harjoitusvaikutus eli TE-arvo kuvaa yhden harjoittelukerran aiheuttamaa kardiovaskulaarisen kunnon kohoamista ja rasituksen sietokykyä pitkittyneessä harjoittelussa (SUUNTO 2004). TE-lyhenne tulee englanninkielen sanoista Training Effect. Harjoitusvaikutus saadaan, kun EPOC-arvo suhteutetaan henkilön suorituskykyyn (KUVIO 3). TE-arvo kertoo harjoittelun aiheuttamasta kehityksestä fyysisessä kunnossa sekä kestävyudessa (SUUNTO 2004).



Kuvio 3. Harjoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi vaadittava EPOC-arvo on yhteydessä henkilön fyysiseen suorituskykyyn (SUUNTO © 2004).

TE-arvon avulla voidaan määrittää onko harjoitus ollut esimerkiksi ylläpitävä vai kehittävä. Tätä tarkoitusta varten TE-asteikossa on viisi tasoa, jotka kertovat yhden harjoittelukerran vaikutuksesta kardiovaskulaariseen kuntoon (TAULUKKO 2).

Taulukko 2. Harjoitusvaikutuksen tulkinta mukailten Firstbeat Technologies Oy:tä

Harjoitusvaikutus	Tulkinta
1-1,9 Palauttava harjoitus	Hyödyt: Harjoitus edistää terveyttä ja hyvinvointia. Yli tunnin mittaisena harjoitus kehittää peruskestävyyttä. Kevyet harjoitukset auttavat myös palautumaan kovempien harjoitusten jälkeen. Suositellaan: Aloittelijoille harjoitteluun totuteltaessa ja peruskestävyyden kehittämiseen. Urheilijoille palauttavana harjoituksena ja peruskestävyyden kehittämiseen.
2-2,9 Ylläpitävä harjoitus	Hyödyt: Harjoitus ylläpitää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Harjoitus myös auttaa luomaan pohjaa paremmalle kunnolle jatkossa ja mahdollistaa kovemman harjoittelun tulevaisuudessa. Suositellaan: Kaikille olennainen osa harjoitusohjelmaa.
3-3,9 Kehittävä harjoitus	Hyödyt: Harjoitus kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Suositellaan: Niille, jotka harjoittelevat säännöllisesti 2-4 kertaa viikossa ottaen kuitenkin huomioon viikoittaisen harjoituskuorman. Tällaiset harjoitukset muodostavat harjoitusohjelmien rungon.
4-4,9 Erittäin kehittävä harjoitus	Hyödyt: Harjoitus kehittää huomattavasti hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Suositellaan: Aktiivisille kuntoilijoille 1-2 kertaa viikossa. Harjoituksen jälkeen suositellaan lepoa ja palautumista. Palautumista voi edistää harjoituksilla, joiden harjoitusvaikutus on 1.0-2.9.
5 Ylikuormittava harjoitus	Hyödyt: Harjoitus kehittää erittäin paljon maksimaalista hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Suositellaan: Terveet ja hyväkuntoiset, joilla on kokemusta harjoittelusta, voivat tehdä tällaisia harjoituksia silloin tällöin. Tällaisen harjoituksen jälkeen on syytä antaa elimistön levätä kunnolla, harjoittelun tulee olla kevyttä ja palauttavaa.

TE-arvon määrittämiseksi tarvitaan harjoittelun aikana saavutettu korkein EPOC-arvo sekä henkilön aktiivisuustaso (TAULUKKO 3). On hyvä muistaa, että EPOC-arvoon perustuva harjoitusvaikutuksen mittaaminen eli TE-arvo puoltaa muiden nykyisten harjoituskuvausten sekä -tutkimusten tuloksia. Tutkimuksessamme mitattujen IISEE-sisäpyöräilytuntien kuvaamiseen käytetään TE-arvoa.

Taulukko 3. Aktiivisuusluokka (Firstbeat Technologies Oy).

Tyypillisen harjoituksen kuvaus	Tyypillinen harjoitusmäärä	Harjoitteluun käytetty aika viikossa	Aktiivisuusluokka
Ei harjoittelua	-	-	0
Satunnaisesti kevyttä harjoittelua	Kerran kahdessa viikossa	Vähemmän kuin 15min	1
		Vähemmän kuin 30min	2
	Kerran viikossa	~ 30min	3
Säännöllistä harjoittelua	2-3 krt/vko	~ 45min	4
		45min - 1h	5
		1 - 3h	6
	3-5 krt/vko	3 - 5h	7
		5 - 7h	7,5
Päivittäistä harjoittelua	Lähes päivittäin	7 - 9h	8
		9 - 11h	8,5
	Päivittäin	11 - 13h	9
		13 - 15 h	9,5
		Enemmän kuin 15h	10

Harjoitusvaikutus tarjoaa tietoa harjoittelusta ja sen vaikutuksista elimistölle kaiken tyyppisille liikkujille, aina aloittelijoista urheilijoihin. Hyvä kardiovaskulaarinen kunto on edellytys pitkäkestoisten, kohtalaisen rasittavien ja todella rasittavien fyysisten tehtävien suorittamiselle. Hyvä kardiovaskulaarinen kunto ennalta ehkäisee myös esimerkiksi sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia, tyypin II diabetesta sekä alentaa sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien aiheuttamaa kuolleisuutta (Lindström ym. 2006).

4.3 Maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max})

Maksimaalista hapenottokykyä (VO_{2max}) käytetään yleisesti hyväksyttynä tapana mitata kardiovaskulaarista kuntoa (McArdle ym. 2007:171). Maksimimaalinen hapenottokyky on henkilökohtainen arvo, joka kertoo hengitys- ja verenkiertoelimistön maksimaalisesta kyvystä kuljettaa happea fyysisen rasituksen aikana.

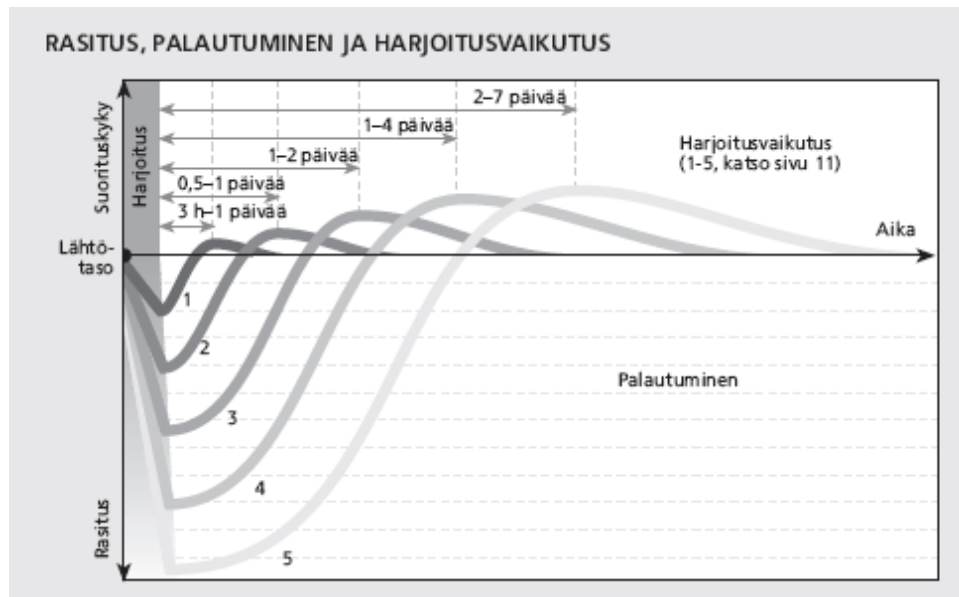
Taulukko 4. Kestävyysharjoittelun hapenkulutus suhteellisesti (mukaiillen SUUNTO 2004).

Kestävyysharjoitusten hapenkulutus maksimaalisesta hapenottokyvystä (VO_{2max})	
Arkiliikunta	0 - 29 %
Kohtuullinen kestävyysharjoittelu	30 - 49 %
Kova kestävyysharjoittelu	50 - 74 %
Erittäin kova kestävyysharjoittelu	75 - 100 %

Se voidaan ilmaista joko litroina minuuttia kohden (l/min) tai useammin käytetyssä muodossa, jossa huomioidaan lisäksi henkilön paino (ml/kg/min). Hapenotto fyysisen rasituksen aikana kasvaa lineaarisesti, kunnes se saavuttaa maksimiarvonsa (VO_{2max}). Tämän jälkeen lisäenergian tuottaminen tapahtuu anaerobisesti. Maksimaaliseen hapenottokykyyn vaikuttavat harjoitushistoria, perintötekijät (SUUNTO 2004), sukupuoli (McArdle ym. 2007: 471-476) sekä ikä (Shvartz– Reibold 1990).

4.4 Harjoittelusta palautuminen

Parantunut kardiovaskulaarinen kunto koostuu: 1) sydämen tehostuneesta lyöntikapasiteetista, 2) parantuneesta pulmonaarisesta toiminnasta, 3) veren parantuneesta kyvystä kuljettaa happea sekä 4) elimistön parantuneesta kyvystä hyödyntää happea (McArdle ym. 2007: 479-488). Harjoitusvaikutuksen saamiseksi harjoittelun tulee olla riittävän kuormittavaa, ja lisäksi keholle tulee antaa riittävä palautumisaika harjoittelun jälkeen. Mitä rankempi harjoitus on joko intensiteetin tai keston puolesta, sitä suurempi on kuormitus ja kehon normaalin tasapainon häiriö. Tämä tuottaa suuremman harjoitusvaikutuksen kuin kevyempi harjoitus (SUUNTO 2004). Tehokasta harjoittelua tulee olla riittävän usein, ja palauttavia harjoitteita tulee sijoittaa vaativampien harjoituskerrojen lomaan (KUVIO 4).



Kuvio 4. Yksittäisen harjoituksen jälkeen elimistön palautumiseen kuluva aika riippuu harjoituksen rasittavuudesta ja urheilijan harjoitustaustasta. Kunnan kehittämisen kannalta optimaalinen aika seuraavaan vastaavaan harjoitukseen vaihtelee huomattavasti, mutta on sitä pitempi, mitä rasittavampi harjoitus on (SUUNTO © 2004).

Vaihtelua tulee olla niin lyhyellä kuin pitkällä aikavälillä, sillä se ehkäisee vammojen syntyä ja ylikunnon kehittymistä. Kunnan parantuminen on nopeinta harjoittelun alkuvaiheessa. Harjoittelun kuormitustasoa tulee nostaa asteittain, jotta kunnan parantuminen jatkuisi myös pitkällä aikavälillä. Kunnan parantuessa myös harjoittelun ja palautuksen suhde muuttuu tärkeämmäksi: harjoittelun tulee olla rankkaa, mutta keholle tulee antaa riittävä aika palautumiseen. (McArdle ym 2007.)

5 IISEE-sisäpyöräily

5.1 IISEE-sisäpyöräilykonsepti

IISEE on suomalainen liikunta-alan yritys, joka on ohjaajakoulutusten sekä ryhmäliikuntatilaremonttien ohella kehittänyt liikuntakeskuksien käyttöön soveltuvan sisäpyöräilykonseptin. IISEE-konsepti on opinnäytetyön tekohetkellä käytössä viidessätoista kuntokeskuksessa. IISEE:n päätavoitteena on sisäpyöräilyn laadun ja kävijämäärien kehittäminen ohjaajakoulutusten, tiedonjakamisen sekä konseptitoiminnan kautta. (Keski-Rahkonen 2012.) IISEE-ohjaajakoulutukseen on mahdollista hakeutua joko itsenäisesti

tai konseptisopimuksen omistavan kuntokeskuksen kautta. Hankittuaan IISEE-konseptin, kuntokeskuksen kaikki sisäpyöräilyohjaajat koulutetaan IISEE:n toimesta IISEE Pro-koulutuksessa, josta ohjaajat saavat itselleen Pro-statusen. Jokainen IISEE Pro-statusen omaava ohjaaja jatkokoulutuu vuosittain IISEE Freesaus -koulutuksessa ja on oikeutettu ohjaamaan kaikissa konseptitunteja tarjoavassa kuntokeskuksissa. Konseptiin kuuluu tuntiraami, joka muodostaa kuntokeskuksen sisäpyöräilylukujärjestyksen sisällön. (Keski-Rahkonen 2012.)

5.2 Tuntiraami ja Tasokone

Tuntiraami määrittää IISEE-sisäpyöräilytunneilla käytettävät tekniikat sekä pyöritysnopeusrajat. Jokainen IISEE-konseptisalilla ohjaava IISEE Pro -ohjaaja sitoutuu noudattamaan konseptin tuntiraamia sekä käyttämään Tasokonetta. IISEE-tunneilla käytetään ajotekniikoita ainoastaan istuen ja seisten sekä poljetaan aina musiikin tempoon. Lisäksi IISEE-tuntiraami määrittää lämmittely- ja jäähdyttelyosuuksien kestot sekä palautuskappaleiden suhteen työkappaleiden määrään.

Taulukko 5. IISEE-sisäpyöräilytuntien harjoitusvaikutustavoitteet sekä esimerkkejä toteutumistavoista (Keski-Rahkonen 2012).

Tuntityyppi	TE-tavoite	TE-tavoite toteutuu esim.
IISEE Lime	2-3	50 % alueella 35 - 51 % VO_{2max} 40 % alueella 51 - 66 % VO_{2max} 10 % alueella 66 - 82 % VO_{2max}
IISEE Aero	3-4	30 % alueella 35 - 51 % VO_{2max} 30 % alueella 51 - 66 % VO_{2max} 30 % alueella 66 - 82 % VO_{2max} 10 % alueella 82 - 100 % VO_{2max}
IISEE Focus	4-5	30 % alueella 51 - 66 % VO_{2max} 50 % alueella 66 - 82 % VO_{2max} 20 % alueella 82 - 100 % VO_{2max}
LadyIISEE	2-4	30 % alueella 35 - 51 % VO_{2max} 30 % alueella 51 - 66 % VO_{2max} 30 % alueella 66 - 82 % VO_{2max} 10 % alueella 82 - 100 % VO_{2max}

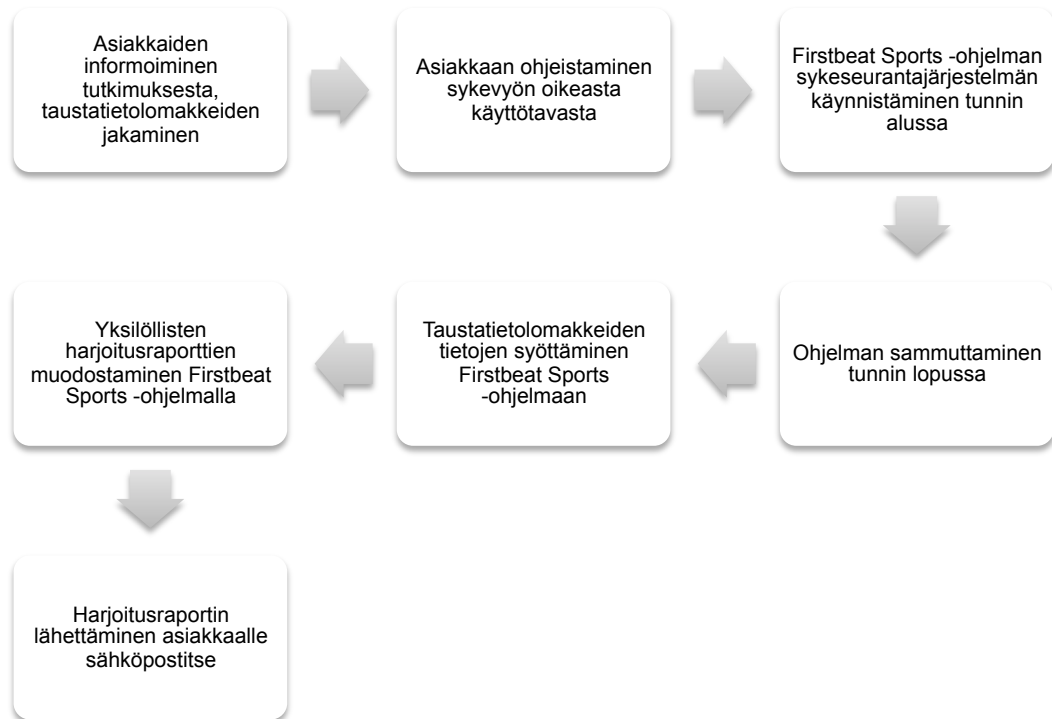
Tasokone on IISEE:n kehittämä selainpohjainen verkko-ohjelma, jolla ohjaaja pystyy määrittämään tunnin haasteellisuutta ennen tunnin ohjaamista. Tasokone ottaa huomioon ajotekniikalla seisten tehtävien osuuksien kestot. Ohjaajan syötettyä seisten työkenneltävien osuuksien pyöritysnopeudet sekä kestot ohjelmaan, Tasokone kuvaa tunnin haasteellisuutta asteikolla: kevyt, keskiraskas, erittäin raskas. Tämä asteikko on verrattavissa TE-arvoasteikkoon. Jokaisella IISEE-sisäpyöräilytunnilla on oma harjoitusvaikutustavoitteensa (TAULUKKO 5). LadyIISEE -sisäpyöräilytunti on kehitetty naisten kuntosaliketju Lady Linen omaan toimintakonseptiin sopivaksi, ja näillä tunneilla harjoitusvaikutustavoite on 2,0-4,0. (Keski-Rahkonen 2012.)

6 Aineisto ja menetelmät

Tutkimukseen osallistui yhteensä 127 henkilöä. Käyttökelpoisia mittaustuloksia saatiin 103 kappaletta. Mittaustuloksista 24 kappaletta suljettiin pois tutkimuksesta liian suuren mittausvirheprosentin vuoksi. Lopulliseen otokseen kuului 81 naista ja 22 miestä, joista yhteensä 12 oli ensikertalaisia IISEE-sisäpyöräilytunnilla. Osallistujista 10 henkilöllä oli käytössä verenpainelääkitys, ja yhdellä henkilöllä oli esiintynyt sydämen eteisvärinää, mutta hänellä ei ollut lääkitystä. Osallistujien keskimääräinen ikä oli 36 vuotta, keskimääräinen painoindeksi 24 ja keskimääräinen aktiivisuusluokka 6.

Tutkimus toteutettiin kolmessa eri IISEE-konseptitunteja tarjoavassa kuntokeskuksessa aikavälillä 30.5.2012-17.10.2012. Varsinaisia mittauspäiviä kertyi yhteensä 20 kappaletta. Kuntokeskuksien omistajilta pyydettiin kirjallinen lupa (LIITE 1) tutkimuksen toteuttamiselle ennen mittauksen suorittamista ja tutkimukseen osallistuvien tuntien ohjaajia informoitiin tutkimuksen suorittamisesta (LIITE 3).

Tutkimuksen toteuttamiseen käytettiin Firstbeat Technologies:n SPORTS-ohjelmistoa ja mittaukset tehtiin Suunnon Dual Belt -sykevoilla sekä Team POD -laitteella, joka lähettää sykedatan langattomasti SPORTS-ohjelmaan tietokoneelle. Mittausvälineistöä lainattiin Firstbeat Technologies Oy:ltä.



Kuvio 5. Opinnäytetyön mittausprosessi sisäpyöräilytunneilla.

Tutkimusta toteutettiin Lime-, Aero- ja Focus-tunneilla sekä Lady IISEE -tunneilla. IISEE Lime -tunneilta mittauksia saatiin liian korkeiden mittausvirheprosenttien poiston jälkeen kolme kappaletta, IISEE Aero -tunneilta 49 kappaletta, IISEE Focus -tunneilta 28 kappaletta ja Lady IISEE -tunneilta 23 kappaletta. Tunneille saapuville asiakkaalle tarjottiin mahdollisuutta osallistua tutkimukseen, eikä ketään suljettu tutkimuksesta pois. Ennen sisäpyöräilytunnin alkamista tutkimukseen osallistujille jaettiin sykevyö sekä taustatietolomake (LIITE 2). Tutkimukseen osallistujat eivät tunnin aikana nähneet omia sykkeitään. Syketiedot tallentuivat Firstbeat SPORTS -ohjelmaan, jonne syötettiin taustatietolomakkeiden tiedot. Ohjelmaa käytettiin myös mittauksen analysointiin sekä Kuntoilijan raporttien luomiseen. Tutkimukseen osallistujilla oli halutessaan mahdollisuus tilata Kuntoilijan raportti omasta harjoituskerrastaan sähköpostiinsa.

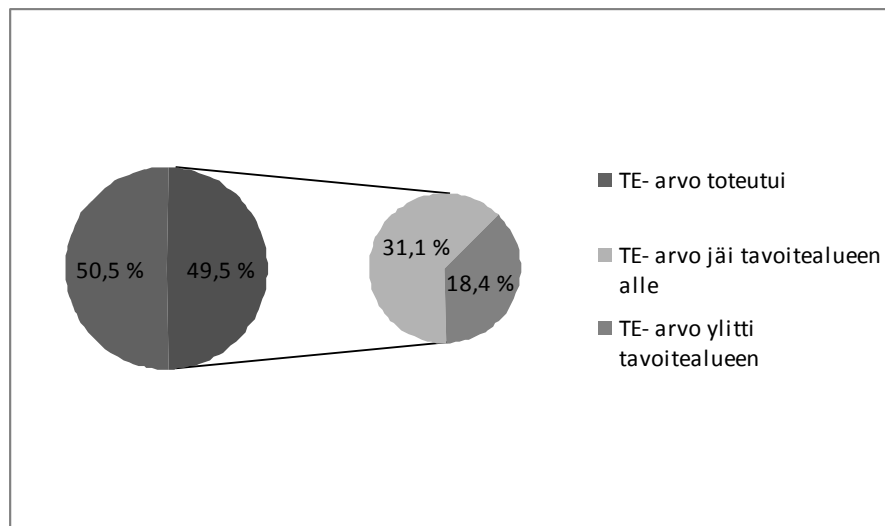
Taustatietolomakkeisiin osallistujien tuli täyttää perustiedot, aktiivisuusluokka, terveydentila, sekä kertoa, mikäli käynti oli ensimmäinen IISEE-sisäpyöräilytunnilla. Tunnin jälkeen osallistujia pyydettiin kuvaamaan tunnin aiheuttamaa raskautta elimistölle Borgin asteikolla (6-20) sekä TE-arvoasteikolla (1-5).

Tiedot syötettiin SPSS-ohjelmaan, jolla tehtiin opinnäytetyön tilastolliset analyysit. Tuntyypin vaikutusta osallistujilta mitattuun TE-arvoon tutkittiin Kruskal–Wallisin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla.

7 Tulokset

7.1 Harjoitusvaikutustavoitteiden toteutuminen IISEE-sisäpyöräilytunneilla

Vuonna 2012 toteutetussa tutkimuksessa IISEE-sisäpyöräilytunneilla harjoitusvaikutustavoite eli tavoiteltu TE-arvon alue toteutui noin puolella mittauskerroista ja jäi toteutumatta noin toisella puolella mittauskerroista. Kun TE-arvo ei osunut tavoitealueeseen, se jäi useammin tavoitealuetta alhaisemmaksi kuin ylitti tätä (KUVIO 6).

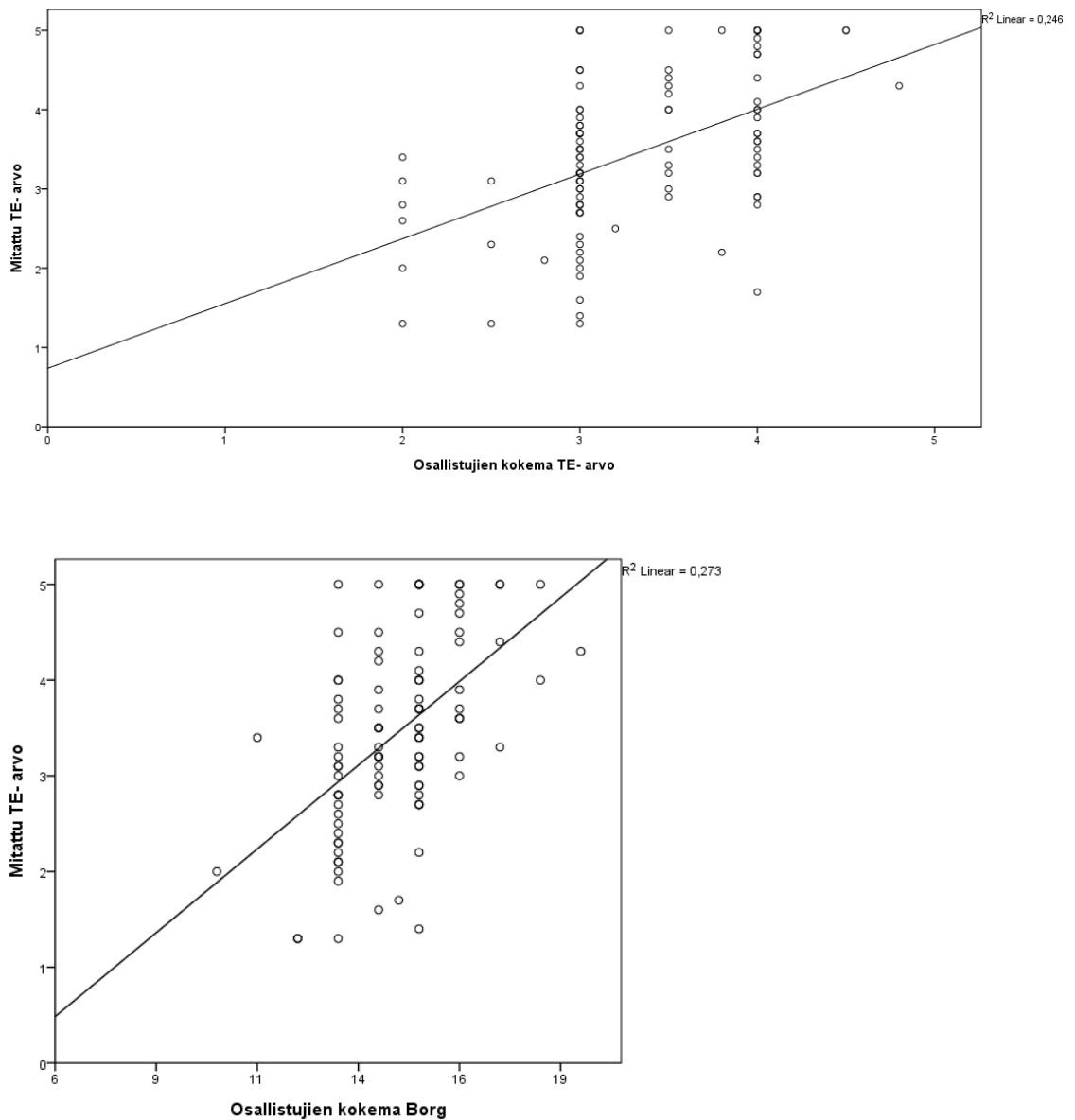


Kuvio 6. TE-arvojen toteutuminen IISEE-sisäpyöräilytunneilla.

IISEE Lime -tunneilla TE-arvotavoite saavutettiin 33 %:ssa mittauskerroista ja 67 %:ssa mittauskerroista TE-arvo ylitti tavoitealueen. IISEE Aero -tunneilla TE-arvotavoite toteutui 37 %:ssa mittauskerroista. TE-arvo jäi tavoitealueen alle 35 %:ssa mittauskerroista ja ylitti sen 29 %:ssa mittauskerroista. IISEE Focus -tunneilla TE-arvotavoite saavutettiin 50 %:ssa mittauskerroista TE-arvon jäädessä tavoitealuetta alhaisemmaksi 50 %:ssa mittauskerroista. LadyIISEE -tunneilla TE-arvotavoite puolestaan toteutui 83 %:ssa mittauskerroista ja tavoitealueen alle jäätiin 4 %:ssa mittauskerroista ja se ylitettiin 13 %:ssa mittauskerroista.

7.2 Mitatun ja koetun TE-arvon välinen riippuvuus

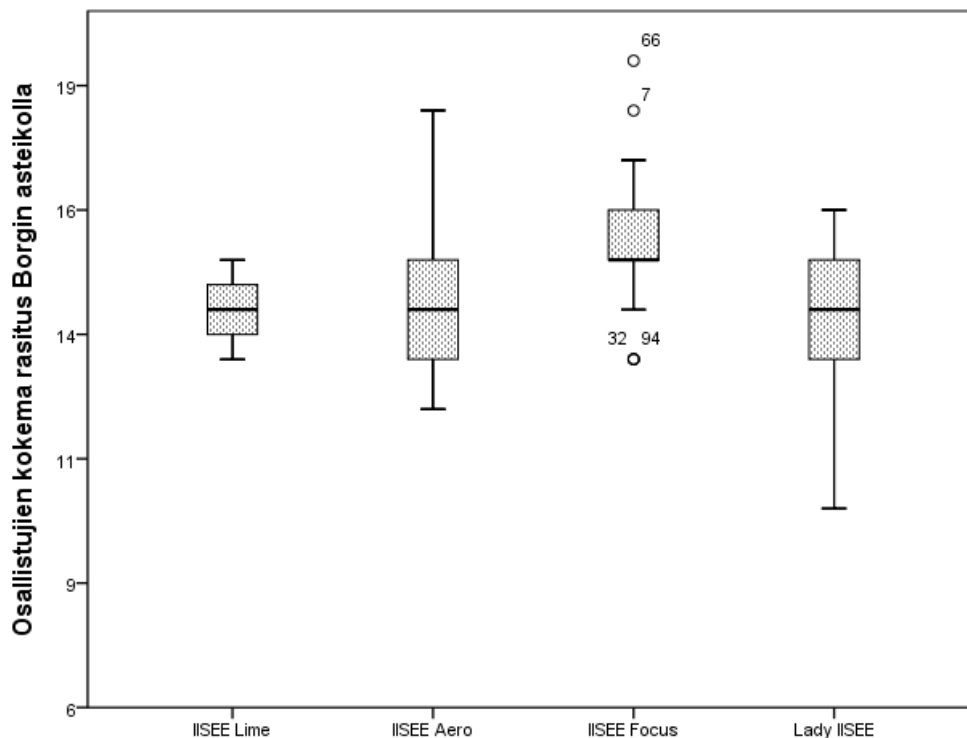
Mitatun ja koetun TE-arvon välillä on merkittävä korrelaatio ($R^2=0,25$, $p<0,001$) (KUVIO 7). Yhteensä 42 henkilöä arvioi TE-arvonsa suuremmaksi kuin se todellisuudessa oli. Tutkimukseen osallistujista 55 henkilöä puolestaan arvioi TE-arvonsa mitattua TE-arvoa alhaisemmaksi. Kuusi henkilöä arvioi TE-arvonsa täysin oikein. Myös mitatun TE-arvon ja osallistujien arvioiman Borgin välillä vaikuttaisi olevan merkittävä korrelaatio ($R^2=0,27$, $p<0,001$) (KUVIO 7).



Kuvio 7. Korrelaatio mitattujen TE-arvojen ja osallistujien kokemien TE-arvojen välillä sekä korrelaatio mitattujen TE-arvojen ja osallistujien Borg-arvioiden välillä.

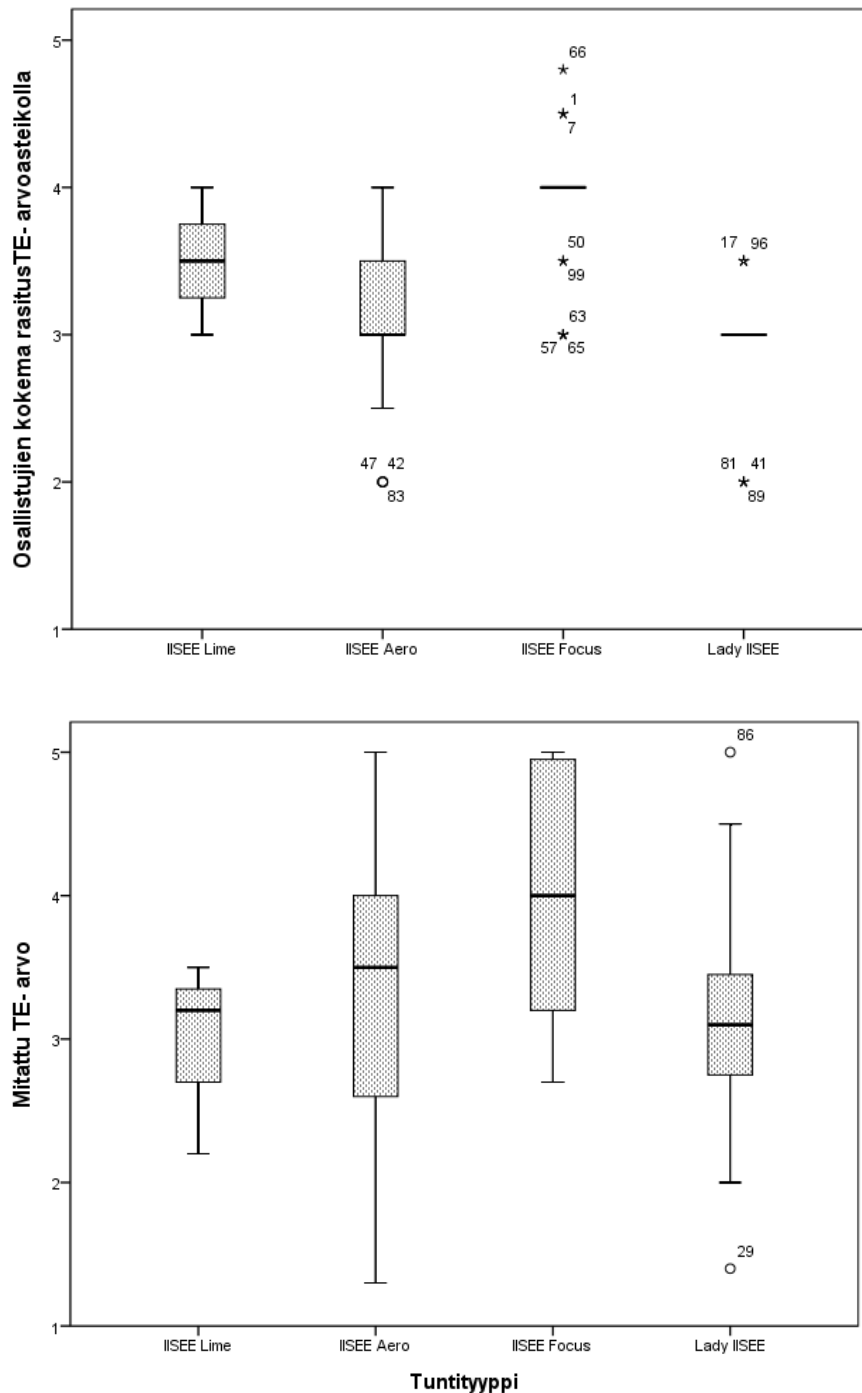
7.3 TE-arvon riippuvuus IISEE-tuntityypistä

Kun tutkittiin mitatun TE-arvon riippuvuutta tuntityypistä, jätettiin tilastollisesta analyysistä pois IISEE Lime -tunnit pienen otoksen vuoksi. Kruskal–Wallisin yksisuuntaisen varianssianalyysin mukaan tuntityyppi vaikuttaa tilastollisesti merkittävästi mitattuun TE-arvoon ($\chi^2=10,545$, $df=2$, $p=0,005$), tilastollisesti erittäin merkittävästi koettuun TE-arvoon ($\chi^2=39,760$, $df=2$, $p<0,001$) sekä koettuun Borgiin ($\chi^2=19,645$, $df=2$, $p<0,001$). Tämä tarkoittaa, että tuntityyppien välillä oleva vaihtelu on näiden mittareiden perusteella suurempaa kuin tuntityypin sisällä tapahtuva vaihtelu.



Kuvio 8. Tunneilla mitatut TE-arvot sekä osallistujien kokema raskaus Borg:n asteikolla

Tutkimusaineiston mukaan IISEE Lime -tunnilla saavutettu keskimääräinen TE-arvo on 3,0 (+0,68), IISEE Aero -tunnilla 3,3(+1,02), IISEE Focus -tunnilla 4,0(+0,85) ja Lady IISEE -tunnilla 3,2(+0,83). Mitattujen TE-arvojen keskiarvo osuu tunneille asetettuihin harjoitusvaikutustavoitteisiin. Kuvioissa 8 ja 9 on esitetty tunneilla mitatut TE-arvot, osallistujien kokemat TE-arvot sekä Borg lajiteltuina tuntityypin mukaan.



Kuvio 9. Tunneilla mitatut TE-arvot sekä osallistujien kokema rasitus TE-arvoasteikolla sekä Borgin asteikolla.

Mitatuille tunneille osallistui yhteensä kymmenen henkilöä, joilla oli verenpainelääkitys. Heistä 30 %:lla tunnin TE-arvo toteutui, 60 %:lla TE-arvo oli alle harjoitusvaikutustavoitteen ja 10 %:lla TE-arvo ylitti tunnille asetetun harjoitusvaikutustavoitteen. Mittauksiin osallistui yksi henkilö, jolla oli havaittu sydämen eteisvärinää. Hän saavutti tunnille asetetun harjoitusvaikutustavoitteen.

8 Johtopäätökset

IISEE-sisäpyöräilytunnit ovat yleiskestävyyttä ylläpitäviä tai kehittäviä sisäpyöräilytunteja. TE-arvotavoitteiltaan tunnit vaihtelevat arvojen 1-5 välillä. Tunnin tavoite riippuu tuntityypistä. IISEE Lime -tuntien mittausmäärä jäi tutkimuksessa niin pieneksi, että johtopäätökset eivät ole yleistettäviä. TE-arvotavoite toteutui yksittäisen tuntityypin sisällä parhaimmillaan 83 % mittauskerroista. Toteutunut TE-arvo jäi useammin tavoitealueen alle kuin ylitti sitä. Tuloksien perusteella toteutunut TE-arvo on riippuvainen tuntityypistä eli tuntityypillä on merkitystä siihen, minkälaisen harjoitusvaikutuksen asiakas tunnille osallistumisesta saa. Opinnäytetyötutkimuksemme perusteella sisäpyöräilytunnit eivät ole poikkeuksetta erittäin raskaita harjoitteita, vaikka aiempien tutkimusten perusteella näin on väitetty (Battista ym. 2008). Mittauksiemme perusteella tuntien harjoitusvaikutus vaihtelee välillä 1,3-5 eli harjoituksia on ylläpitävistä yllirasittaviin. IISEE-tuntityyppivalikoiman IISEE Lime, LadyIISEE sekä IISEE Aero ovat harjoitusvaikutuksiltaan kevyempiä tunteja kuin IISEE Focus. Omista tavoitteistaan riippuen sisäpyöräilytunnille osallistuva voi valita itselleen sopivimman tuntityypin.

Mittaustuloksien mukaan osallistujien kokema kuormittavuus Borgin asteikolla mitattuna sekä toteutunut TE-arvo ovat riippuvaisia toisistaan. Sama riippuvuus on havaittavissa koetun TE-arvon ja mitatun TE-arvon välillä. Mitä korkeampi mitattu TE-arvo oli, sitä korkeammaksi osallistujat arvioivat tunnin kuormittavuuden TE-arvolla tai Borgin asteikolla.

Mitatuille tunneille osallistui yhteensä kymmenen henkilöä, joilla oli verenpainelääkitys sekä yksi henkilö, jolla oli havaittu sydämen eteisvärinää. Verenpainelääkitystä käyttävistä osallistujista suurimmalla osalla tunnilla mitattu TE-arvo jäi harjoitusvaikutustavoitetta alhaisemmaksi. Voidaan olettaa, että sykettä alentava lääkitys vaikuttaa merkittävästi mataliin mitattuihin TE-arvoihin. Henkilö, jolla oli havaittu sydämen eteisvärinää, saavutti tunnille asetetun harjoitusvaikutustavoitteen. Tuloksien perusteella vaikuttaisi, että IISEE-sisäpyöräilytunnit ovat soveltuvia myös sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastaville henkilöille. Pienen otoskoon vuoksi näitä tuloksia ei kuitenkaan voida yleistää.

9 Pohdinta

Opinnäytetyötutkimuksessa IISEE Lime -tuntien osuus jäi hyvin pieneksi suurten mittausvirheiden vuoksi, mikä takia merkittävää yleistettävää tietoa kevyimpien IISEE-tuntien harjoitusvaikutustavoitteiden toteutumista ei saatu. Tämän takia IISEE Lime -tunteja ei pienen otoskoon vuoksi otettu mukaan, kun tutkittiin tuntityypin ja mitatun harjoitusvaikutuksen välistä riippuvuutta. Mittausvirhettä tutkimuksessamme on voinut syntyä monestakin syystä. IISEE Lime -tunnit ovat pituuksiltaan lyhyempiä, niiden kesto on 30-40 minuuttia. Mikäli vyö ei tunnin alussa ole ollut kunnolla tutkittavan päällä tai kontakti seurantajärjestelmän vastaanottimeen on ollut huono, on lyhyen tunnin alusta syntynyt liian suuri aukko mittausdataan. Virheprosenttia voi tuki syntyä edellä mainituista syistä myös muilla tuntityypeillä. Henkilöille, jotka eivät ole ennen käyttäneet sykevyötä, olisi ollut hyvä ohjeistaa vyön käyttö vielä tarkemmin, tai jopa kiinnittää vyö tutkijoiden toimesta.

Tutkimustulosten perusteella noin puolet asiakkaista ei saavuttanut tunnille asetettua harjoitusvaikutustavoitetta. Arvioidulla aktiivisuusluokalla sekä laskennallisella maksimisykkeellä on suuri vaikutus harjoitusvaikutuksen muodostumiseen. Liian korkean aktiivisuusluokan valitsemalla saa helposti laskettua harjoittelunsa harjoitusvaikutusta. Sama pätee, mikäli laskennallinen maksimisyke poikkeaa todellisesta maksimisykkeestä. Vaikka tutkimuksemme aikana pyrimme selittämään huolellisesti oikean aktiivisuusluokan valitsemisen tärkeyden, voi olla, että osa mittaustuloksista on vääristyneitä, asiakkaiden valitseman liian korkean tai liian matalan aktiivisuusluokan vuoksi. Asiakkaita on mahdollisissa tulevissa tutkimuksissa ohjeistaa tähän erityisen huolella, jotta tuloksista saadaan mahdollisimman tarkkoja. Aktiivisuusluokan lisäksi mitattuun TE-arvoon voivat vaikuttaa useat henkilökohtaiset tekijät kuten stressi, unen puute, ravitsemustila, liikuntatottumukset, palautuminen, arjen kuormittavuus, motivaatio harjoitukseen sekä taudit ja sairaudet. Tietysti harjoitusvaikutuksen muodostumiseen saattaa vaikuttaa aiempi kokemus lajista.

Shaulovin ja Lufin mukaan (2008) valaistuksella ja musiikin käytöllä ei ole vaikutusta sisäpyöräilytunnin harjoitusvasteeseen. Kuitenkin edellä mainituilla tekijöillä havaittiin kyseisessä tutkimuksessa olevan vaikutusta siihen, kuinka miellyttäväksi asiakkaat harjoittelun kokivat. Ohjaajan valitseman musiikin, ohjaajan persoonan tai sanallisen ohjauksen tyylin vaikutusta harjoitusvaikutukseen ei puolestaan ole juurikaan tutkittu.

Opinnäytetyössä ei otettu huomioon sitä, kuinka paljon mitattu TE-arvo poikkeaa harjoitusvaikutustavoitealueesta, koska se ei kasva lineaarisesti harjoituksen aikana. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että TE-arvoasteikolla tehtyjen erotuksien vertailut eivät ole päteviä. Voidaan kuitenkin olettaa, että poikkeaman suuruus antaisi suuntaa siitä, oliko harjoitus lähelläkään tavoitealuetta. Emme sulkeneet ketään opinnäytetyömittauksista ulos, joten on mahdollista, että mittaustulosten sisällä on samojen osallistujien mittaustuloksia eri tunneilta. Kuitenkin kuten työssämme on aiemmin todettu, sykekäyttäytymisen voi vaihdella hyvinkin suuresti esimerkiksi ruokailusta tai stressitasosta johtuen, joten katsoimme myös samojen osallistujien eri harjoituspäivien mittaustulokset merkittäviksi.

Sisäpyöräilyllä on raskaan lajin maine. Suurin osa sisäpyöräilystä tehdyistä tutkimuksista (esim. Battista ym. 2008) osoittavat, että lajissa liikutaan hyvinkin korkeilla sykealueilla ja että laji soveltuu ensisijaisesti terveille henkilöille. Näistä syistä johtuen voidaan ajatella, että sisäpyöräilystä on kehittynyt hyvin marginaalisen asiakasryhmän kuntoilumuoto. Aiemmissä sisäpyöräilytutkimuksissa ei ole kuitenkaan kuvattu tuntisisältöä, mahdollisesti käytettävää sisäpyöräilykonseptia tai huomioitu ohjaajan sisäpyöräilyyn liittyvää koulutustaustaa. Koska sisäpyöräilyä on mahdollista toteuttaa monella eri tavalla, ei aiempien tutkimusten sisäpyöräilytunteja tai saatuja tuloksia voida varsinaisesti pitää yleistettävänä kaikkiin sisäpyöräilytunteihin. On hyvä myös muistaa, että opinnäytetyössämme saadut tulokset pätevät ainoastaan ISEE-konseptin mukaisiin sisäpyöräilytunteihin.

Sisäpyöräilyn potentiaalin hyväksikäyttäminen vaatii lajin vahvuuksien tunnistamista: järkevilla pyöritysnopeuksilla sekä perustelluilla ajotekniikoilla on mahdollista muodostaa yksinkertaisia, harjoitusvaikutuksiltaan monipuolisia hapenottokyvyn harjoituksia. Kaikilla tavoitteellisilla ryhmäliikuntatunneilla on yhteinen haaste: miten tarjota jokaiselle tunnille osallistujalle mahdollisuus samaan harjoitusvaikutukseen. Sisäpyöräilytunnilla ohjaaja vaikuttaa harjoituksen kuormittavuuteen ensisijaisesti pyöritysnopeuden sekä seisten vietetyn ajan kautta. Tiettyjen rajojen sisällä (ohjaajan määrittämät tekijät) osallistujalle jää mahdollisuus määrittää oman harjoituksensa kuormittavuutta vastuksen käytön kautta. Ohjaajalla on mahdollisuus koostaa sisäpyöräilytunteja, jotka soveltuvat ensisijaisesti sille osalle väestöstä, joka ei vielä liiku riittävästi. Matalan kynnyksen sisäpyöräilytunneista sekä suuremman asiakaskunnan palvelemisesta hyötyvät luonnollisesti kuntokeskusyrittäjien lisäksi laajempi asiakaskunta, joka sisältää tärkeitä erityisryhmiä kuten sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat asiakkaat. Sisäpyö-

räilyyn on mahdollista yhdistää nykYTEknologiaa esimerkiksi sykkeenseurannan muodossa joko siten, että sykkeet näkyvät asiakkaille tai siten, että asiakkaalla on oma rannemonitori, josta asiakas itse pystyy seuraamaan omaa sykettään tai TE-arvon muodostumista. Tämä mahdollistaa erityisryhmien, kuten sydän- ja verenkiertoelimistön tauteja sairastavien henkilöiden sykerajoitusten huomioimisen tuntien aikana. Sykemonitroitujen IISEE-sisäpyöräilytuntien hyödyntämisestä sydän- ja verenkiertoelimistön tauteja sairastavien kuntoutuksessa olisi mielenkiintoista saada tutkimustietoa.

Lähteet

Antelmi, I– De Paula, R– Shinzato, A– Peres, C– Mansur, A– Grupi, C 2004. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. *The American Journal of Cardiology* 93(3): 381-385.

Battista, R– Foster, C– Andrew, J– Wright, G– Lucia, A– Porcari, J 2008. Physiological responses during indoor cycling. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 22(4): 1236-1241.

Chan, JM– Rimm, EB– Colditz, GA– Stampfer, MJ– Willett, WC 1994. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 17:961-969.

Cohen, E– Ejsmond-Frey, R– Knight, N– Dunbar R 2009. Rowers' high: behavioural synchrony is correlated with elevated pain thresholds. *Biology Letters* 6(1): 106-108.

De Meersman, RE 1993. Heart rate variability and aerobic fitness. *American Heart Journal* 125(3): 726-731.

Dyer, AR– Elliott, P 1989. The INTERSALT study: relations of body mass index to blood pressure. *Journal of Human Hypertension* 3: 299–308.

Firstbeat Technologies Oy. Tukisivusto. Aktiivisuusluokka. Verkko-ohje. <http://www.firstbeat.net/kysyttyaaktiivisuusluokka.html>. Luettu 19.11.2012.

Gang, H- Jousilahti, P- Antikainen, R- Katzmarzyk, PT- Tuomilehto, J 2010. Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio on the risk of heart failure *Circulation* 2010;121:237-44.

Lavie, CJ– Milani, RV 1996. Effects of cardiac rehabilitation and exercise training in obese patients with coronary artery disease. *Chest* 1996: 109(1):52-56.

Hu, FB– Sigal, RJ– Rich-Edwards, JW 1999. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *Journal of the American Medical Association* 282:1433-1439.

Hu, FB– Manson, JE– Stampfer, MJ 2001. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *The New England Journal of Medicine* 345:790-797.

Heran, BS– Chen, JMH– Ebrahim, S– Moxham, T– Oldridge, N– Rees, K– Thompson, DR– Taylor, RS 2011. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease (Review). *The Cochrane Library* 2011(8)

Jarvala, T– Raitala, J– Rissanen, P 2010. Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998-2007. Tampereen yliopisto ja Diabetesliitto

Jones, A– Doust, J 1995. Lack of reliability in Conconi's heart rate deflection point. *International Journal of Sports Medicine* 16:541-544.

Kansanterveyslaitos 2002. Terveys 2000. Terveys ja toimintakyky Suomessa. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B3/2002.

Keski-Rahkonen, J 2012. Yrittäjä. Helsinki. Suullinen tiedonanto 1.8.2012.

Kesäniemi, A 2003. Millainen liikunta edistää terveyttä? Konsensuspaneelin arvio liikunnan ja terveyden annos-vastesuhteesta. *Duodecim* 119: 1819–1822.

Lindström, J– Ilanne-Parikka, P– Peltonen, M– Aunola, S– Eriksson, JG– Hemiö, K– Hämäläinen, H– Härkönen, P– Keinänen-Kiukaanniemi, S– Laakso, M– Louheranta, A– Mannelin, M– Paturi, M– Sundvall, J– Valle, TT– Uusitupa, M– Tuomilehto, J 2006. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *The Lancet* 368:1673-1679.

Mad Dogg Athletics Inc. 2012. History. Verkkodokumentti. <http://www.maddogg.com/history.html>. Luettu 19.11.2012.

McArdle, WD– Katch, FI– Katch, VI 2007. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*, sixth edition. USA: Williams & Wilkins.

Oja, P 2003. Liikunnan ja terveyden annos-vastesuhde. Kirjassa: Fogelholm M, vuori I (toim.): *Terveysliikunta*. Helsinki: Duodecim: 61–71.

Perry, IJ– Wannamethee, SG– Walker, MK 1995. Prospective study of risk factors for development of non-insulin dependent diabetes in middle aged British men. *The British Medical Journal* 310:560-564.

Schoonderwoerd, BA– Smit, MD– Pen, L– Van Gelder, IC 2008. New risk factors for atrial fibrillation: causes of 'not-so-lone atrial fibrillation'. *Europace* 10:668-673.

Shaulov, N– Lufi, D 2009. Music and light during indoor cycling. *Perceptual & Motor Skills* 108(2):597

Svartz, E– Reibold, RC 1990. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviation, Space and Environmental Medicine* 61: 3-11.

Suunto 2004. How not to rely on your luck when optimizing your training effect. *Harjoitteluopas*.

Thompson, P– Franklin, B– Balady, G– Blair, S– Convado, D– Estes, M– Fulton, J– Gordon, N– Haskell, W– Link, M– Maron, B– Mittleman, M– Pelliccia, A– Wenger, N– Willich, S– Costa, F 2007. Exercise and acute cardiovascular events: placing the risk into perspective. *Circulation* 115: 2358-2368.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012. Sydän- ja verisuonisairaudet. Verkkodokumentti. Päivitetty 24.8.2012. http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/terveys_ja_sairaudet/sydan_ja_verisuonisairaudet. Luettu 19.11.2012.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2010. Alueellinen terveys- ja hyvinvointitutkimus ATH. Verkkodokumentti. Päivitetty 9.2.2012. http://www.terveytemme.fi/ath/tulokset/graph/select.php?osoitin=ath_phexcer_freetime_enough_cr&alue1=ath_4&alue2=ath_4&kuvio=age_group&vuodet=year_2010. Luettu 19.11.2012.

Tilastokeskus 2009. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ajankäyttötutkimus Kulttuuri- ja liikuntaharrastukset 1981 - 2009. Liikuntaharrastukset. Verkkojulkaisu. Päivitetty 25.5.2011. http://www.stat.fi/til/akay/2009/03/akay_2009_03_2011-05-17_kat_006_fi.html. Luettu 19.11.2012.

Tilastokeskus 2011. Suomen virallinen tilasto (SVT): Kuolemansyyt. Tautikuolleisuus 1936–2010. Verkkojulkaisu. http://www.tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2010/ksyyt_2010_2011-12-16_kat_003_fi.html. Luettu 21.11.2012.

Helakorpi, S– Pajunen, T– Jallinoja, P– Virtanen, S– Uutela, A 2011. Suomalaisen aikuisväestön terveystyhtyminen ja terveys, kevät 2010. Raportti 15/2011. Terveystyhtymisen ja hyvinvoinnin laitos.

Whaley, MH– Kaminsky, LA– Dwyer, BB– Getchell, LH– Norton, JA 1992. Predictors of Over- and underachievement of age-predicted maximal heart rate. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 24(10): 1173-1179.

Williams, P– Lord, S 2008. Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 21(1):45-52.

Wilmore, JH– Costill, DL– Kenney, WL 2008. *Physiology of Sports and Exercise*, fourth edition. USA: Human Kinetics.

Katainen, R– Laitinen, E 2010. Spinningillä kestävään kuntoon. Tutkimus yksittäisten spinning-tuntien perus- ja vauhtikestävyysominaisuuksista. Opinnäytetyö. Jyväskylän Ammattikorkeakoulu.

Bianco A, Bellafiore M., Battaglia G., Paoli A., Caramazza G., Farina F., Palma A. 2010. The effects of indoor cycling training in sedentary overweight women

Valle, VS– Mello, DB– Fortes Mde, S– Dantas, EH– Mattos, MA 2010. Effect of diet and indoor cycling on body composition and serum lipid. *Arquivos brasileiros de cardiologia* 95(2):173-178.

Ylitalo, M 2008. Runsauden yhteiskunta sijoittaa vapaa-aikaan. Tilastokeskuksen verkkoartikkeli. Päivitetty 11.8.2008. http://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-04-09_006.html?s=0. Luettu 19.11.2012.

Tutkimuslupalomake

Mnä _____
annan allekirjoituksellani suostumukseni Meri Koskelan ja Johanna Siitosen opin-
näytetyöhön kuuluvien mittauksien tekemiseen
_____ tiloissa sekä mittaus-
tulosten käyttöön opinnäytetyössä sekä mahdollisissa siihen liittyvissä julkai-
suissa.

Annan luvan salin nimen käyttöön

En anna lupaa salin nimen käyttöön

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Nimenselvennys

Taustatietolomake



Mittalaitteen numero _____

Sähköposti: _____

Syntymäaika ____ / ____ / 19____

Sukupuoli: ____ Nainen ____ Mies

Tupakoitko? ____ En ____ Kyllä, yli 10 savuketta päivässä

Pituus: _____ cm Paino _____ kg

Olin IISEE- sisäpyöräilytunnilla ensimmäistä kertaa/hyvin pitkän tauon jälkeen:

_____ kyllä

_____ ei

Aktiivisuusluokka _____

Valitse alla olevasta taulukosta aktiivisuusluokka (0-10), joka parhaiten kuvaa liikuntaasi **(kestävyystyypistä, liikuntaa tai fyysistä työtä)** 2 - 3 viimeksi kuluneen kuukauden aikana. **Huom: Kuntosaliharjoittelua ei lasketa!**

Tyypillisen harjoituksen kuvaus	Tyypillinen harjoitusmäärä	Harjoitteluun käytetty aika viikossa	Aktiivisuusluokka
Ei harjoittelua	-	-	0
Satunnaisesti kevyttä harjoittelua	Kerran kahdessa viikossa	Vähemmän kuin 15min	1
		Vähemmän kuin 30min	2
	Kerran viikossa	~30min	3
Säännöllistä harjoittelua	2-3 /viikko	~45min	4
		45min - 1h	5
		1 - 3h	6
	3-5 /viikko	3 - 5h	7
		5 - 7h	7.5
Päivittäistä harjoittelua	Lähes päivittäin	7 - 9h	8
		9 - 11h	8.5
	Päivittäin	11 - 13h	9
		13 - 15h	9.5
		Enemmän kuin 15h	10

Huom!Aktiivisuusluokat 8 – 10 ovat tarkoitettu tavoitteellisesti harjoitteleville erittäin hyväkuntoisille urheilijoille.

Kuvaile tyypillistä harrastamaasi liikuntaa: _____

Nykyinen terveydentila

Onko sinulla

Hengenahdistusta on ei

Korkeaa verenpainetta on ei

Sydänsairautta on ei

Jotakin muuta sairautta on ei

Jos on, niin mitä?

Onko sinulla lääkitys? on ei

Jos on, niin mitä?

Onko rinnassasi esiintynyt pistosta tai kipua? on ei

Onko kipu lisääntynyt

fyysisen rasituksen aikana on ei

henkisen rasituksen aikana on ei

Onko sinulla tuki- ja liikuntaelinvaivoja? on ei

Onko sinulla viimeisen viikon aikana ollut lihassärkyjä aiheuttanutta

kuumetta on ei

flunssaa on ei

Huom!

*Mittaukseen osallistumista ei suositella seuraavien sairaustilojen tm. yhteydessä:
kuume, eteisvärinä, eteislepatus, sydämensiirto, haarakatkos.*

Mittauksesta ei ole haittaa em. tilojen yhteydessä, mutta luotettavien analyysien tekeminen voi olla hankalaa.

Tunnin kuormittavuus:

Ympyröi Borgin asteikolta arvo, joka kuvaa mielestäsi parhaiten tunnin rasittavuutta.

Numeroarvo	Miltä rasitus tuntuu?	
6		
7	erittäin kevyt	normaali hengitysrytmi
8		
9	hyvin kevyt	
10		hengitys kiihtyy (puhuminen sujuu)
11	kevyt	
12		
13	hieman rasittava	hengästyttää (puhuminen vaikeutuu)
14		
15	rasittava	
16		puuskuttaa (puhuminen mahdotonta)
17	hyvin rasittava	
18		
19	erittäin rasittava	
20		

Ympyröi asteikolta 1-5 arvo, joka kuvaa mielestäsi parhaiten tunnin rasittavuutta.

1-----2-----3-----4-----5

erittäin kevyt

keskiraskas

kilpasuoritus

Informaatiolomake asiakkaille ja ohjaajille

Hei,

Teemme opinnäytetyötä Metropolia ammattikorkeakoululle (fysioterapian koulutusohjelma) liittyen IISEE- sisäpyöräilyyn sekä Firstbeat- syke seurantajärjestelmään. Tutkimuksen toteutusta varten keräämme kevään ja kesän aikana IISEE- tunneille osallistuvilta syketietoja. Tutkimuksen painopisteenä on tarkastella IISEE - sisäpyöräilytunneille asetettujen harjoitusvaikutustavoitteiden toteutumista sekä sykkeenseurantalaitteiston sekä -ohjelmiston toimivuutta IISEE- sisäpyöräilyneilla. Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista eikä kerättyjä tietoja käytetä tutkimuksen ulkopuolella.

Kiitokseksi tutkimukseen osallistumisesta saat sähköpostiisi liitetiedostona henkilökohtaisen raportin tunnin rasittavuudesta. Mikäli tutkimukseen liittyvistä asioista herää kysymyksiä otathan meihin yhteyttä.