

Sykemittarit liikunnan apuna – hyöty vai haitta?

Taina Arjanmaa

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Vuorovaikutteinen teknologia
Pro Gradu -tutkielma
Ohjaaja: Kari-Jouko Räihä
Kesäkuu 2006

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Vuorovaikutteinen teknologia
Taina Arjanmaa
Pro gradu -tutkielma, 52 sivua ja 6 liitettä
Kesäkuu 2006

Sykemittareista on tutkittua hyötyä harjoituksen säätelyssä. Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään sykemittarien todellinen käyttöhyöty ohjatuilla aerobisilla liikuntatunneilla. Tutkimuksen puitteissa on toteutettu koekäyttö yhdeksällä koehenkilöllä käyttäen Suunnon t6 ja X3HR mallisia sykemittareita. Näiden koekertojen antia ovat käyttäjien toiveet sykemittarilta, käyttökokemukset autenttisesta tunteilanteesta sekä käyttäjien tarjoamat kehitysehdotukset. Kartoitus mobiilien laitteiden suunnittelusta yhdistettynä koekertojen tuloksiin valottaa käytettävyysongelmia ja auttaa niiden kitkattomassa ratkaisemisessa olemassa olevia tekniikoita käyttäen.

Avainsanat ja -sanonnat: sykemittarit, käytettävyys, mobiilit laitteet.

Sisällys

1. JOHDANTO	1
2. SYKE JA SEN MITTAAMINEN	3
2.1. HARJOITTELU.....	3
2.2. SYKKEEN MITTAAMINEN	5
2.3. SYKEMITTARIT.....	6
2.4. TUTKIMUSMITTARIT: X3HR JA T6, SUUNTO	7
2.4.1. X3HR.....	8
2.4.2. t6.....	10
2.5. MUITA SYKEMITTAREITA	12
3. MOBIILIEN LAITTEIDEN AIEMPI TUTKIMUS	13
3.1. ERGONOMIA	13
3.2. VUOROVAIKUTUSTAVAT.....	14
3.3. KÄYTTÖKONTEKSTI	16
3.4. SUUNNITTELU	18
3.5. KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI.....	21
3.6. YHTEENVETO AIEMMASTA TUTKIMUKSESTA.....	22
4. TUTKIMUSASETELMA.....	24
4.1. KOHDERYHMÄ.....	24
4.2. SYKEMITTARIT.....	25
4.3. KOKEEN KULKU	26
5. TULOKSET.....	28
5.1. ALKUKARTOITUSLOMAKKEEN ANTIA	28
5.2. KATSOMISKERRAT	31
5.3. LOPPUHAASTATTELUT	34
5.3.1. Miltä sykemittarin käyttäminen tuntui?.....	35
5.3.2. Sykerajahälytysten käyttö.....	36
5.3.3. Sykemittarin helppokäyttöisyys käyttäjän näkökulmasta	38
5.3.4. Sykemittareilta toivotut ominaisuudet	39
5.3.5. Missä muodossa haluat seurata sykettä?	39
5.3.6. Sykemittarin ergonomia	40
5.3.7. Käyttöliittymän kehitysehdotukset.....	41
5.3.8. Fyysisen ja kognitiivisen rasituksen subjektiiviset vaikutukset.....	44

5.4.	YHTEENVETO TULOKSISTA.....	44
6.	YHTEENVETO	47
7.	KIITOKSET	49

1. Johdanto

Mobiilit laitteet ja niiden käytettävyyden tutkiminen ja suunnittelu on kasvava alue. Tämä tutkimus käsittelee sykemittareita ja niiden käyttöä keskivertokuntoilijan käytössä ohjatussa ryhmäliikunnassa. Sykemittari ohjatussa ryhmäliikunnassa tarjoaa mobiilien laitteiden perinteisten haasteiden lisäksi vielä lisäulottuvuuksia suunnitteluympäristöön. Kannettavassa ja pienessä laitteessa on rajallinen näyttötila ja rajalliset tiedonsyöttömahdollisuudet. Aerobictunnilla liikkujan tulee pystyä keskittymään omaan harjoitukseensa, tunnin koreografiaan ja sykemittarin käyttöön. Sykemittarin tulisi siis tukea, ei häiritä liikuntasuoritusta. On mielenkiintoista tutkia tapahtuuko näin todella, ja löytyykö käyttäjiä haastatteleamalla koekäyttöjen yhteydessä olemassa olevista mittareista parannettavaa.

Sykkeen seuraamisesta on liikkujalle tutkitusti hyötyä (Weston, 2004). Harjoittelu saadaan kattavammaksi ja tehokkaammaksi kun tiedetään millä sykealueella harjoittelu tapahtuu (Weston, 2004). Harjoittelun tehoa voidaan suorituksen aikana lisätä tai vähentää, kun sykemittari kertoo sykerajan alittamisesta tai ylittämisestä. Myös aerobisilla ohjatuilla tunneilla harjoituksen tehon itsenäinen säätely on teoriassa mahdollista. Tutkimuksessa selvitetään voivatko koehenkilöt tehdä näin käytännössä ja tekevätkö he näin spontaanisti kun riittävä tietotaso saavutetaan.

Sykemittarit ovat osa kasvavaa mobiililaiteteknologiaa. Mobiilien laitteiden suunnittelu eroaa perinteisistä pc-käyttöliittymistä. Laitteen pieni näyttötila asettaa omat haasteensa käytettävän käyttöliittymän luomiselle. Mobiilien laitteiden suunnitteluun löytyy ohjeistusta, mutta usein se on tehty ajatellen matkapuhelimien käyttöliittymää (esim. www.welie.com). Vaikkakin sykemittareissa, matkapuhelimissa, mp3-soittimissa ja kämmentietokoneissa on paljon yhteistä on sykemittarilla omat käyttökontekstin määrittämät haasteensa. Sykemittarin käyttäjä on fyysisessä rasitustilassa ja liikkeessä. Vain pieni osa käytöstä tapahtuu paikallaan ollen ja häiriöttömässä ympäristössä.

Tarkoituksena on perehtyä tarkemmin kolmeen tutkimuskysymykseen:

1. Mitä informaatiota sykemittarin käyttäjä kokee tarvitsevansa liikuntasuorituksen aikana?
2. Saako käyttäjä tarvitsemansa informaation ja miten hän sen ymmärtää?
3. Miten urheilusuorituksen rasitus vaikuttaa havaintokykyyn ja muihin kognitiivisiin toimintoihin?

Tutkimus suoritettiin ohjatuilla aerobisilla tunneilla, joilla koehenkilöitä tarkkailtiin yhteensä neljän liikuntakerran ajan. Jokainen täytti lisäksi alkukartoituslomakkeen ja osallistui jokaisen liikuntakerran päätteeksi haastatteluun. Seurattujen tuntien aikana kerättiin aikalokia kerroista, joina koehenkilö katsoi mittaria. Haastattelussa pyrittiin selvittämään koehenkilöiden subjektiivinen kanta tutkimuskysymyksiin.

Luvussa 2 perehdytään sykkeeseen ja syketasoihin harjoittelussa. Sykkeen määrittämiseen ja sen mittaamistapoihin keskitytään kuntokeskusympäristöstä löytyvillä laitteilla sekä sykemittareilla. Lisäksi luodaan katsaus liikunnan jaotteluun erityyppisten harjoitteiden kesken.

Aiemman tutkimuksen valossa luodaan katsaus sekä mobiilien laitteiden suunnitteluun että laitteissa käytettyihin tiedonsyöttötapoihin. Lisäksi luvussa 3 esitellään tapoja käytettävyyden testaamiseen sekä arviointiin. Esittelen muutamia mielestäni kokeilemisen arvoisia tuntopalautteen avulla toimivia laitteita ja vuorovaikutustapoja. Lisäksi perehdytään vielä tarkemmin sykemittarin rajoitteisiin ja mahdollisuuksiin sekä viestin tuojana että syötteen vastaanottajana.

Luvussa 4 keskitytään suoritetun tutkimuksen koasetelmaan. Esitellään laitteet, joita koetilanteessa on käytetty ja käydään läpi tutkimuksen kulku. Tulokset sekä alkukartoituslomakkeista että koekäytöistä itsestään on kirjattu luvun 5 alle. Yhteenveto ja pohdinta esitetään luvussa 6.

2. Syke ja sen mittaaminen

Sykettä voidaan käyttää harjoittelun säätelyyn ja sen tulosten seuraamiseen. Sydämen syke ja sen raja-arvot ovat kaikilla yksilöllisiä, mutta tavallinen kuntoilija voi noudattaa keskiarvoihin perustuvia sykerajoja ja laskukaavoja. Laskennallinen maksimisyke voidaan laskea ACSM:n (American College of Sports Medicine) kaavasta $HR_{\max} = 220 - \text{ikä}$ (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Kaavan keskivirhe on +/- 15 sykettä. Kun maksimisykettä arvioidaan pelkän iän perusteella, saadaan riittävän tarkka syketaso perusväestölle, mutta aktiiviliikkuville ja urheilijoille maksimisyke saadaan vain kuntotesteillä (Kuopion yliopisto, 2000). On myös muita laskentatapoja, joissa painolla ja liikkujan sukupuolella on merkitystä. World Health Organizationin sovelletussa testissä maksimisyke lasketaan kaavasta $HR_{\max} = 210 - \text{ikä} * 0,65$ (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Tällöin vanhempien henkilöiden sykearvion tarkkuus paranee. Tässä tutkimuksessa käytetään ensin mainittua kaavaa, koska se on useimmiten esillä sykemittarien käyttöohjeissa ja tavalliselle kuntoilijalle suunnatuissa lehdissä.

2.1. Harjoittelu

Harjoittelulla voidaan pyrkiä erilaisiin tavoitteisiin. Kaksijakoiset mallit jakavat liikunnan usein esimerkiksi rasvaa polttavaan ja aerobiseen liikuntaan (Kuopion yliopisto, 2000). Rasvaa polttavalla harjoituksella tarkoitetaan yleisesti matalalla sykkeellä tapahtuvaa pitkäkestoista liikuntaa. Perusoletuksena on, että elimistön aineenvaihdunta vilkastuu ja kun sitä pidetään kohonneella tasolla kauan, alkavat kehon energiavarastot (rasva) purkautua. Aerobinen liikunta tarkoittaa kehon hapenottoa kasvattavaa liikuntaa. Tällöin liikutaan korkealla syketasolla. Aerobisella tasolla tapahtuva liikunta ei pyri niinkään rasvanpoltoon vaan kunnon kohottamiseen. Kunnon katsotaan kohoavan kun keho tottuu harjoitteisiin eikä syke enää nouse samansisältöisissä harjoituksissa yhtä korkealle kuin aloitettaessa. Tällainen kahtiajako on keinotekoinen, koska aerobisen kunnon kohoaminen johtaa kohonneeseen perusaineenvaihdunnan tasoon ja matalalla sykkeellä tapahtuva liikunta ylläpitää kuntotasoa (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004).

On myös olemassa jako lihaskuntaa kohottavaan ja aerobista kuntoa kohottavaan liikuntaan (Kuopion yliopisto, 2000). Lihaskuntoharjoitteluksi luetaan usein kuntosalilaitteilla ja vapailla painoilla tapahtuva liikunta. Lisäksi nykyisin on tarjolla erilaisia ohjattuja lihaskuntoharjoitteita kuten bodypump (Les Mills International Ltd, 2006), kierto- ja kierto- ja switching. Kaikissa näissä harjoituksissa käytetään joko kehon omaa painoa vastuksena tai erillisiä painoja, laitteita tai voimatankoja.

Tässä tutkimuksessa käytetään nelijakoista taulukkoa, jossa tavoitesykealue ilmoitetaan prosentteina maksimisykkeestä (ks. taulukko 1). Taulukko perustuu tohtori.fi verkkosivujen artikkeliin 'syke ja liikunta' (Coronaria Media Oy, 2006).

Kevyt liikunta sopii palauttaviin harjoituksiin ja nimensä mukaisesti kevyille tunneille. Kohtuukuormitteinen liikunta sopii parhaiten kevyille aerobic ja tanssillisille tunneille sekä esim. circuit harjoitteluun. Aerobinen taso soveltuu tehokkaille aerobic-tunneille, jotka sisältävät hyppyjä (esim. bodycombat, step-tunnit). Anaerobisella tasolla tapahtuva kuntoilu ei tavalliselle kuntoilijalle tuo etuja. Anaerobiselle tasolle voi kuitenkin intervalliharjoittelussa tulla sykepiikkejä, jotka kasvattavat aerobista kuntoa.

% maksimisykkeestä	Selite
50-60 %	Kevyt liikunta
60-70 %	Kohtuukuormitteinen liikunta
70-80 %	Aerobinen harjoittelu
80-90 %	Anaerobinen harjoittelu

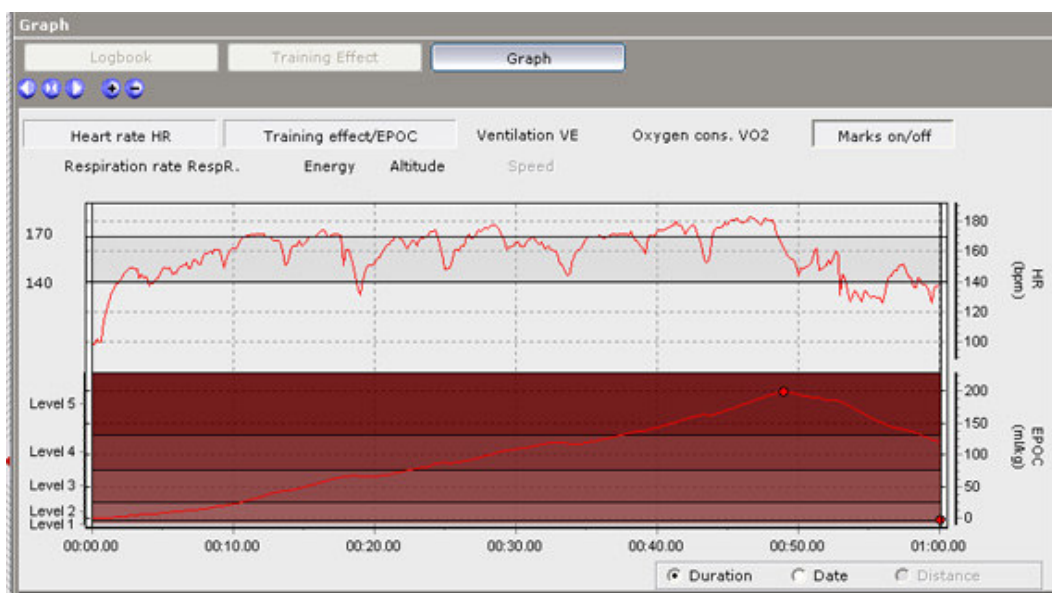
Taulukko 1. Tavoitesykealueet.

Monelle ohjatulle tunnille syketasoksi sopii parhaiten kahden vierekkäisen luokan yhdistelmä. Esimerkiksi step&body-tunti koostuu lihaskunto ja aerobisten osioiden vaihtelusta, jolloin parhain sykealue löytyy kohtuukuormitteisen ja aerobisen harjoittelun välimaastosta. Sykerajojen laskukaava sekä jaottelu neljään kategoriaan on laskennallinen, eikä perustu jokaisen liikkujan henkilökohtaisiin mittaustuloksiin. Näin ollen myös kaavoilla ja jaotteluilla aikaansaatuihin arvoihin tulee suhtautua kriittisesti ja soveltaen.

Syke iskuina minuutissa ei ole ainoa arvo jonka perusteella liikunnan tehoa voidaan arvioida. Harjoituksen tehoon vaikuttavat ainakin ikä, lähtökuntotaso, harjoituspaikan lämpötila, mieliala ja ravitsemustila (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Näiden kaikkien faktojen tietäminen ei ole karkeissa arvioissa kuitenkaan tarpeen. Uusin kehitys sykemittareissa on EPOC-arvo, joka tulee sanoista excess post oxygen consumption, ja tarkoittaa sananmukaisesti kehon käyttämän ylimääräisen hapen määrää harjoituksesta palautumiseen. Arvon laskeminen perustuu maksimaalisen hapenottokyvyn arvioon ($VO_2\max$), syketietoihin ja arvioon hengitystiheydestä (Firstbeat Technologies Ltd., 2005). Kaikkea tätä katsotaan kumuloituvana tietona koko liikuntasuorituksen ajalta. Suomenkielinen termi lyhenteelle EPOC onkin happivelka (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Happivelkaa päästään korvaamaan vasta suorituksen jälkeen, joten se kasvaa niin kauan kuin suoritus jatkuu.

Suunnon mittareissa, joiden ominaisuuksiin kuuluu EPOC-arvon laskeminen, on happivelan alkuperäinen esitysmuoto ml/kg korvattu viisiportaisella asteikolla. Käyttäjälle kerrotaan että ensimmäinen taso on palauttavan harjoitteen merkki. Tasolla kaksi on ylläpitävä vaikutus. Kolmannella tasolla oleva harjoitus kehittää ja neljännen tason harjoituksella on erittäin kehittävä vaikutus. Viidennen tason harjoitus määrittellään tilapäiseksi ylläpidoksi. Liikunta-aktiivisuus vaikuttaa

harjoitusvaikutukseen. Tätä on mittarin mukana tulevassa harjoitteluoppaassa kuvattu seuraavasti: ”Sama EPOC-arvo (ml/kg), joka merkitsee aloittelijalle erittäin kehittäväää harjoitusta riittää huippukuntoiselle urheilijalle vain ylläpitämään kuntoa” (Suunto Oy, 2006). Kuvassa 1 on ruudunkaappauskuva analysointitaulukosta, jossa näkyviksi tiedoiksi on valittu syke ja EPOC-arvo. Liikkuja on määritellyt itsensä keskiverto kuntoilijaksi. Kuvasta näkyy selkeästi EPOC-arvon kumuloituva luonne verrattuna sykkeeseen, joka harjoituksen ajan on pysynyt suunnilleen välillä 140-170.



Kuva 1. Suunto Training Manager ohjelman analysointigraafi.

2.2. Sykkeen mittaaminen

Sykettä voidaan mitata esimerkiksi ranteesta tai kaulalta tunnustelemalla, tai erilaisia apuvälineitä käyttäen (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Mitattaessa ilman apuvälineitä voidaan sydämen lyönnejä laskea noin 10 sekunnin ajan ja kertoa tulos kuudella. Näin saadaan arvo iskuja/minuutissa, joka on hetkellisen sykkeen yleisin esitystapa. Tällaisen laskutoimituksen suorittaminen useasti ohjatun liikunnan aikana on mahdotonta.

Liikuntakeskusympäristöissä mittalaitteiden anturit löytyvät usein kiinteinä aerobisten lämmittelyyn tarkoitettujen laitteiden kädensijoista, kuten kuvassa 2. Esimerkiksi kuntopyörässä tai juoksumatolla tämä sitoo molemmat kädet antureille koko harjoituksen ajaksi, koska laitteet vaativat molempien käsien yhtäaikaista kosketusta mittatuloksen saamiseksi. Laitteet antavat usein myös muuta informaatiota suorituksesta: suorituksen keston, harjoittelijan ilmoittaman painon perusteella arvioitun kalorikulutuksen, kuljetun matkan ja keskimääräisen etenemisnopeuden.

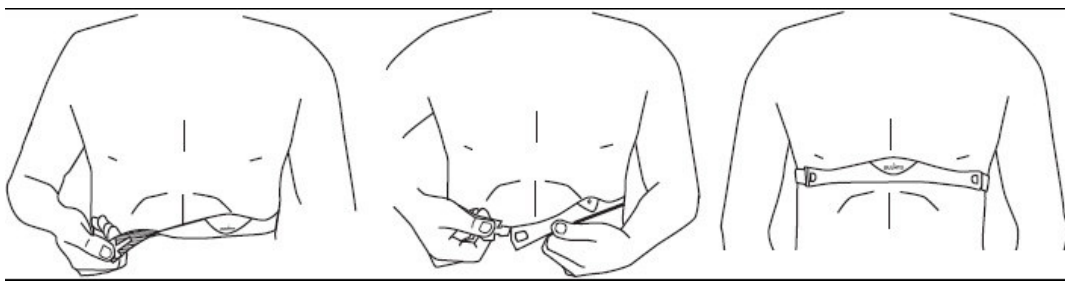


Kuva 2. Cybex pro+ juoksumatto, kädensijat mittaavat sykkeen.

Laboratorioympäristössä suoritettavissa kuntotesteissä sykettä mitataan joko rintakehälle kiinnitettävien elektrodien, sykevyön tai käytössä olevan aerobisen laitteen antureiden kautta. Sykevyö vapauttaa tässäkin tapauksessa testattavan kädet, ja johtoja tarvitsee kiinnittää vähemmän kuin elektrodeja käytettäessä.

2.3. Sykemittarit

Sykemittarit ovat henkilökohtaisia ja koostuvat pääasiassa sykevyöstä ja ranteeseen puettavasta vastaanottimesta. Sykevyössä on yleensä kaksi osaa. Muovinen etuosa sisältää teknologian, ja siihen voidaan liittää säädettävä kangasnauha. Suunnan mittareiden sykevyö kiinnitetään kuvan 3 mukaisesti.



Kuva 3. Sykevyön pukeminen (Suunto Oy, 2006).

Markkinoilla on myös laitteita, joissa sykettä mitataan sormenpäältä ja koko laite puetaan hansikkaan tapaan käteen, kuten kuvassa 4 (heartrate-monitorsusa.com, 2006). Varman mittaustuloksen saamiseksi vaatii mittaaminen yleensä kaksi sensoria, jotka

sykevyössä on sijoitettu rintakehän molemmin puolin. Hansikasmallissa mittauspisteitä on vain yksi, jolloin mittauksen luotettavuus kärsii.



Kuva 4. Iman sykevyötä toimiva sykemittari.

Sykemittariin voidaan syöttää samoja tietoja kuin aerobisiin laitteisiin riippuen laitteen ominaisuuksista (esim. Polar Electro, 2006). Sykemittarin etuna aerobisiin laitteisiin verrattuna on sen henkilökohtaisuus, eli arvoja ei joka harjoittelun aluksi tarvitse syöttää aina uudelleen. Lisäksi laitteissa on aina muistitoiminne, joka minimissään näyttää edellisen harjoituksen tiedot, usein paljon enemmän. Kuntosalien aerobisissa laitteissa on myös muistitoimintoja. Näitä on kuntoilijan kuitenkin hankala hyödyntää, koska ei ole laitteen ainoa käyttäjä. Sykemittarin muistitoiminnot ovat käyttäjälle hyödylliset, koska niiden kautta hän voi tarkastella pidemmän aikavälin kehitystä ja vertailla erilaisia harjoituksia keskenään.

Elektrodit sykevyössä vaativat usein kostuttamisen kontaktin syntymiseksi. Samoin aerobisten laitteiden kädensijamittarit toimivat parhaiten kun kädet ovat hieman nihkeät. Kosteus toimii kehon sähköimpulssien välittäjäaineena. Sykemittarit sietävät kosteutta, mutta mittaustulos saattaa vääristyä esimerkiksi uimahallikäytössä (Suunto Oy, 2006). Kloorattu vesi on aiheuttaa syketietojen välittymiseen häiriötä.

Poiketen aerobisista laitteista sykevyön ja rannemittarin käyttö vapauttaa kädet liikunnan ajaksi. Sykemittarin käyttö ei ole myöskään paikka-rajottunutta. Sykemittareiden signaalit voivat mennä ristiin joissakin malleissa. Kehittyneemmissä mittareissa tähän ongelmaan on pyritty löytämään ratkaisua. Esimerkiksi Polarin uudemmissa malleissa tällainen mittarin signaalin salaaminen on mahdollista OwnCode toiminnon avulla (Polar Electro, 2006). Erityisen hyödyllinen tällainen ominaisuus on juuri ohjatuilla liikuntatunneilla joilla liikkujat ovat lähekkäin, jopa puolen metrin sisällä toisistaan. Sykemittarin tietojen langattomassa välittämisessä tulee huomioida yksilön tietosuoja (Kaasinen, Tuomisto and Väikkynen, 2005). Ei ole vaarallista, mutta hyvin kiusallista, mikäli kuntoilijan harjoitustiedot jäävätkin toisen kuntoilijan harjoituspäiväkirjaan.

2.4. Tutkimusmittarit: X3HR ja t6, Suunto

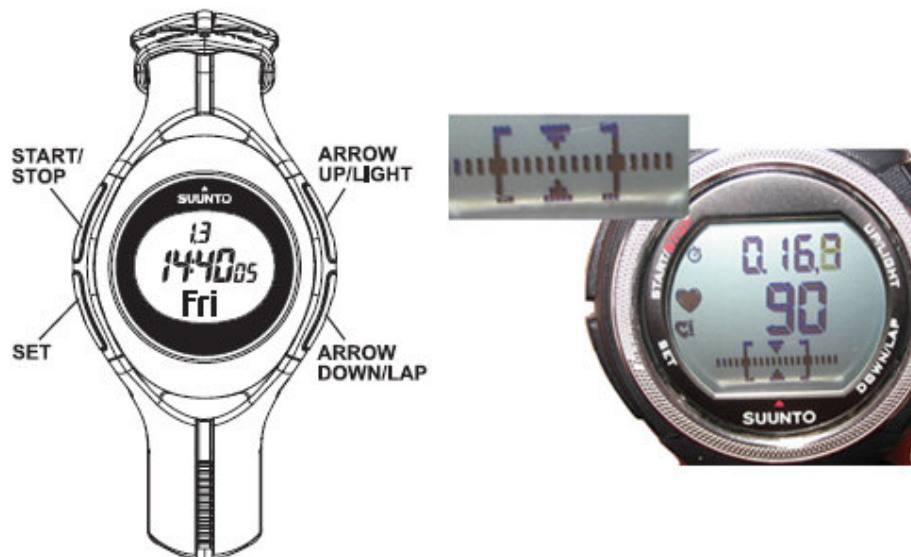
Tutkimuksessa koekäytettiin kahta erimallista sykemittaria, joiden valmistaja on Suunto Oy. Käytössä olleet mittarit eivät vaadi liikkujasta mitään esitietoja. Ennen liikuntaa liikkuja asettaa haluamansa sykerajat, mutta tämäkään ei ole pakollista. Harjoitella voi

myös niin, että vain seuraa sykettä tunnin ajan tai analysoi tallentunutta dataa tunnin päätyttyä. Jotta harjoitteludataa saadaan tallennettua, vaativat molemmat tutkimuksessa käytetyt mallit mittarin ajanoton käynnistämisen tunnin aluksi. Malli t6 vaatii lisäksi mittarin ja sykevyön parittamisen, eli oman koodatun yhteyden muodostamisen näiden kahden välille. Jos tunnilla on useita samanmerkkisiä sykemittareita, voivat vierekkäisten mittareiden signaalit mennä ristiin X3HR mallissa.

2.4.1. X3HR

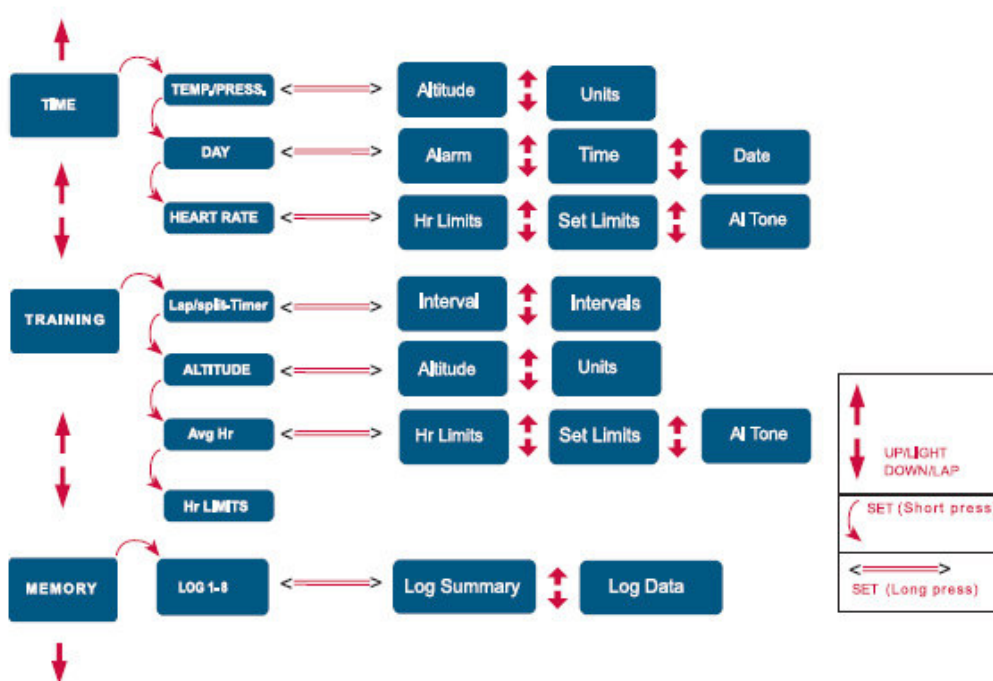
Mittari on tarkoitettu perusharjoitteluun, tavalliselle kuntoilijalle. Laitteessa on itse säädettävät sykerajat, hetkellisen sykkeen ja reaaliaikaisen keskiarvosykkeen näyttö. Mielenkiintoisena lisäominaisuutena sykkeen ja asetetut sykerajat saa näkyviin harjoituksen aikana graafisesti, kuten kuvan 5 oikealla puoliskolla. Kierrosaika-toiminto mahdollistaa harjoituksen osittamisen maksimissaan kymmeneen osaan. Toimintoa voi käyttää esimerkiksi juoksuharjoittelussa tai intervalliharjoittelussa. Ulkoliikunnassa hyödyllisiä lukemia ovat ilmanpaine, lämpötila ja korkeusarvot. Kellonajan lisäksi näytöltä voi katsoa päivämäärän ja viikonpäivän. Käyttäjä voi asettaa hälytyksiä ja käyttää mittaria ajanottokellona sekä intervalliajastimena.

Mittarissa on kolme päävalikkoa; time, training ja memory (valikkorakenne kokonaisuudessaan kuvassa 5). Näytön perusrakenteena tiedot esitetään esimerkiksi training-tilassa järjestyksessä harjoituksen kesto, syke, muuttuva tieto. Muuttuvan tiedon voi käyttäjä valita. Se voi olla sykerajat, kuluva kierrosaika tai korkeus. Keskimmaisella rivillä oleva tieto on aina suurimmalla fontilla. Time-tilassa (ks. kuva 5) kellonaika on suurimmalla, ylärivillä on päivämäärä ja alariville voi halutessaan valita sykkeen, viikonpäivän nimen tai ilmanpainearvon.



Kuva 5. X3HR-mallin näppäimet (Suunto Oy, 2006) ja sen graafinen sykealueen näyttötoiminne.

Näppäimet on merkitty näkyviin kuvaan 5. Start/Stop-näppäin aloittaa ja lopettaa harjoituksen tallentamisen sekä pitkällä painalluksella nolaa harjoitustiedot. Set-näppäimestä voi nimensä mukaisesti asettaa ja hyväksyä tietoja sekä muuttaa jokaisessa tilassa alarivillä näkyvää tietoa. Up/Light-näppäintä painamalla saa selattua tietoja ja pitkä painallus syyttää laitteen taustavalot. Down/Lap-näppäimellä voi selata tietoja sekä ottaa kierrosajan. Kaikissa näppäimissä pitkä painallus saa aikaan eri asioita kuin lyhyt. Poikkeuksena down/lap-näppäin.



Kuva 6. X3HR-mallin valikkorakenteet ja valikoissa liikkuminen (Suunto Oy, 2006).

Kuvassa 6 on näkyvissä sykemittarin valikkorakenteet kokonaisuudessaan. Kuvassa on merkitty valikoissa liikkumiseen tarvittavat näppäinpainallukset. Jokainen päätila on selattavissa up/light- ja down/lap-painikkeilla katkeamattomana listana. Seuraavalla tasolla olevat alitilat ovat selattavissa katkeamattomana listana lyhyillä set-näppäimen painalluksina. Yli kahden sekunnin pituinen painallus set-näppäimestä vie syvemmälle valikkoon ja tietojen muuttamisen jälkeen tuo sieltä myös takaisin edelliselle tasolle. Esimerkkinä alla lista sykerajojen asettamiseen vaadituista vaiheista.

1. Selaa tietoja up/light- ja down/lap-painikkeilla, kunnes löydät kohdan ”TRAINING”.
2. Selaa alarivintietoja painamalla lyhyitä painikkeita set-näppäintä käyttäen, kunnes ruudussa alimpana näkyy joko Avg (keskiarvosyke) tai jo asetetut

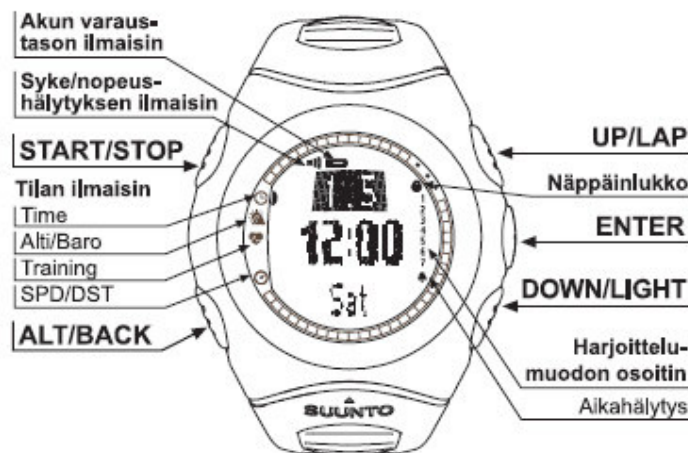
sykerajat kauttaviivalla erotettuina (esim. '140/170'). Jos mittari on käynnissä tässä kohtaa näkyy graafinen sykealueen esitys.

3. Siirry 'Hr Limits'-kohtaan painamalla pitkään set-näppäintä.
4. Valitse ensin yläraja up/light- ja down/lap-painikkeilla ja hyväksy se painamalla lyhyesti set-painiketta. Valitse samalla tavalla alaraja ja hyväksy se.
5. Paina pitkään set-painiketta palataksesi takaisin edelliselle tasolle.

2.4.2. t6

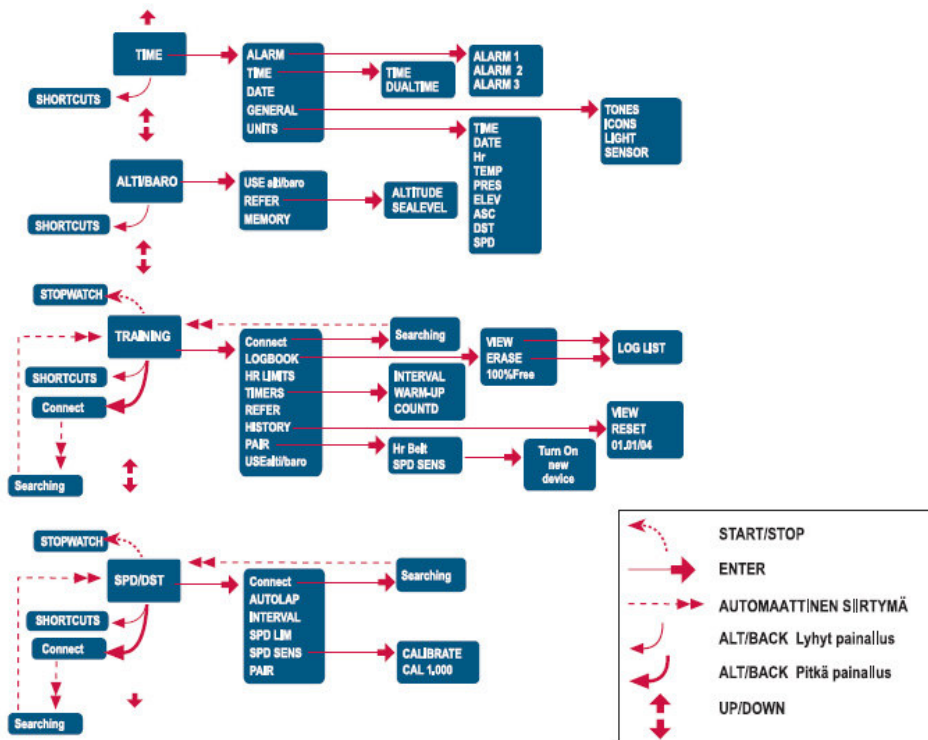
Toinen tutkimuksen malleista on ostohinnaltaan selvästi kalliimpi ja tämä näkyy myös ominaisuuksien määrässä. Mittari sisältää kaiken sen mitä X3HR, ja lisäksi laskee EPOC-arvon. Laite on yhdistettävissä lisäosiin ja sen tiedot saa ladattua tietokoneelle analysoitaviksi Suunnon Training Manager ohjelmalla (Suunto Oy, 2006). Lisäksi mallin kanssa on mahdollista käyttää internetistä löytyvää harjoituspäiväkirjaa (www.suuntosports.com). Tietokonesovellus ja internetin harjoituspäiväkirja analysoivat harjoitustiedon ja kertovat käyttäjälle oliko harjoitteesta hyötyä.

Laitteessa on kolme päävalikkoa, jotka on nimetty seuraavasti: training, alti/baro ja time. Näiden alta löytyvät laajat alavalikot, joissa esimerkiksi training-valikosta voi säätää sykerajoja, selata tallentuneita tietoja (viimeisin harjoitus tai pidempi historia), yhdistää laitteen sensorin kanssa tai yhdistää sen pariin sykevyön kanssa. Training-näkymässä sykelukku on ylimmäisenä, suurimmalla fontilla. Keskimmaisella rivillä on harjoitukseen kulunut aika ja alimman rivin tiedon voi käyttäjä itse valita seuraavista; syke, kierrosaika tai korkeusarvo yhdistettynä ilmanpaineen kanssa. Time tilassa (ks. kuva 7) kellonaika on suurimmalla fontilla keskellä, päivämäärä ylimmäisenä ja alimmalle riville voi käyttäjä valita näkymään haluamansa tiedon.



Kuva 7. t6-mallin näppäimistö ja näyttörakenne.

Laitteessa on viisi näppäintä, jotka on merkitty näkyviin kuvaan 7 (Suunto Oy, 2006). Suunto-näppäin toimii kuten enter, eli hyväksyy syötetyt tiedot. Up/lap-näppäimestä voi selata tietoja tai ottaa kierrosajan, down/light-näppäin tuo pitkään painettaessa valot näyttöön ja lyhyillä painalluksilla voi selata tietoja. Start/stop-näppäin aloittaa ja lopettaa harjoituksen, mutta harjoituksen tietojen nollaaminen pitää tehdä alavalikon kautta. Alt/back-näppäintä käyttäen pääsee nousemaan valikoissa takaisin perustasoa kohden. Laitteessa on myös painikelukko-ominaisuus, jonka saa päälle painamalla enter-näppäintä ja kahden sekunnin sisällä tästä start/stop-näppäintä.



Kuva 8. t6-mallin valikkorakenteet ja valikoissa liikkuminen.

Kuvassa 8 on näkyvissä sykemittarin valikkorakenteet ja valikoissa liikkumiseen tarvittavat näppäinpainallukset. Huomattavaa on, että valikoissa esiintyvät listat (esim. logbook-valikon tiedot) eivät aina ole selattavissa jatkuvana listana. Selattavien tietojen loppuessa selaaminen loppuu, eikä käyttäjä pääse viimeisestä tiedosta suoraan ensimmäiseen. Tämä ei koske kaikkia valikoita. Esimerkiksi training-valikon alta löytyvät asiat ovat selattavissa jatkuvana listana. Esimerkkinä seuraavaksi on sykerajojen asettaminen vaihe vaiheelta.

1. Selaa näkyviin training-kohta up- ja down-painikkeilla. Odota hetki tai valitse training-tila enter-painiketta painamalla.
2. Paina enter-painiketta siirtyäksesi alavalikkoon.
3. Selaa näkyviin HR Limits-kohta up- ja down-painikkeilla. Valitse kohta painamalla enter-painiketta.

4. Valitse yläraja up- ja down-painikkeilla. Hyväksy asetus enter-painikkeella. Aseta samoin alaraja ja hyväksy enter-painikkeella.
5. Palaa takaisin training tilaan painamalla alt/back-painiketta kerran.

2.5. Muita sykemittareita

Kaksi pääasiallista sykemittarivalmistajaa Suomessa ovat Suunto ja Polar. Näiden kahden valmistajan mittareissa on muutamia eroja. Suunnon mittareissa kalorinkulutusta ei saa mittarin näytöltä suoraan (Suunto Oy, 2006). Näin ollen mittareihin ei tarvitse syöttää esitietoja käyttäjästä, kuten painoa, pituutta ja ikää. Polarin tällä hetkellä myynnissä olevissa laitteissa (Polar Electro, 2006) kalorinkulutuksen saa aina suoraan mittarin ruudulta. Siksi kaikkiin Polarin mittareihin on ennen ensimmäistä harjoituskertaa syötettävä perustiedot liikkujasta, jotta kalorinkulutus voidaan laskea.

Suunto tarjoaa lähtökohtaisesti tietoa mittarin omistajalle verkkosivuillaan ja käyttöohjeessa sekä joidenkin mittareiden mukana tulevalla cd-levykkeellä. Sykealueita tai muita kuntotestejä Suunnon sykemittarit eivät sisällä. Suurin osa Polarin mittareista laskee käyttäjälle tavoitesykealueet oman kuntotestinsä (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004) perusteella. Käyttäjä voi seurata kehitystään tekemällä kuntotestin tasaisin väliajoin uudelleen. Perustietojen muuttamista vaativat lihominen, laihtuminen, kasvaminen ja vanheneminen. Myös perusaktiiviteetin tasolla on kuntotestin tuloksessa merkitystä (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004), joten omaa aktiiviteettiarviota pitää aika ajoin tarkistaa.

Suomalaiset valmistajat myyvät tuotteitaan myös ulkomaille, ja molempien laitteiden käyttöliittymä on englanninkielinen. Muiden valmistajien sykemittareita on Suomessa myynnissä satunnaisesti. Kaupanpäällisinä saadut mittarit ovat usein kustannustehokkaalta valmistajalta. Tällöin on tingitty mittarin ominaisuuksista, käyttöliittymästä, mittaustarkkuudesta, ulkonäöstä ja muotoilusta. Esimerkiksi suomalainen Allmark Oy (<http://www.allmark.fi/>) tarjoaa myynninedistämistuotteeksi sykemittaria.

Sykemittareita valmistavat Suomessakin tunnetuista valmistajista esimerkiksi Timex ja Reebok (heartratemonitorsusa.com, 2006). Suomen markkinoilla Timex myy pääasiassa rannekelloja ja Reebok tunnetaan urheiluvaate- ja kenkävalmistajana. Suurimpien urheiluliikkeiden valikoimasta näiden valmistajien mittareita löytyy.

Varsinaisesti nykymarkkinoilla olevat sykemittarit, ovat enemmän kuin sykkeen mittaavia laitteita. Nykyinen nimitys kehittyneille laitteille onkin rannetietokone. Laitteissa on usein lisäosia, ja ne mittaavat sykkeen lisäksi maantieteellistä sijaintia, korkeusarvoja, nopeutta ja kiihtyvyyttä. Suomen markkinoilla Polarin ja Suunnon lisäksi rannetietokoneita myyvät esim. FRWD ja Timex.

3. Mobiilien laitteiden aiempi tutkimus

Mobiilit laitteet ovat kasvava tutkimusalue, jossa pääosa julkaistuista tutkimuksista on kuitenkin matkapuhelimia ja kämmentietokoneita käsitteleviä. Matkapuhelimien suunnitteluheuristiikat ja valikkorakenteet istuvat huonosti sykemittareihin. Sykemittarista on tarkoitus saada nopeasti selkoa liikunnan aikana ja sen tulee olla helppo käyttää sekä ennen että jälkeen liikunnan. Kämmentietokoneiden suunnittelu ei vastaa sykemittareita, koska käyttäjä voi kämmentietokonetta käyttäessään keskittyä vain sen käyttöön. Sykemittaria käytettäessä käyttäjä on liikkeessä ja hänellä on monia muitakin mielenkiinnonkohteita kuin sykemittari.

Koska sykemittareiden käytettävyyttä koskevaa materiaalia on tarjolla niukasti, on seuraavaksi esitely lähinnä pienten mobiilien laitteiden tutkimusta. Sykemittareista tehtyyn tutkimukseen on perehdytty jos sellaista on ollut saatavilla. Aliluvut on järjestetty niin, että fyysisten ja teknisten rajoitteiden kautta päädytään suunnitteluohjeisiin ja lopulta käytettävyydestäukseen.

3.1. Ergonomia

Sykemittari kiinnitetään yleensä käyttäjän ranteeseen, kuten rannekello. Tästä syystä sykemittarin käyttäjä ei voi syöttää laitteeseen mitään dataa käyttäen kahta kättä. Toinen käsi on laitteen alustana ja toinen näppäilee (Raghunath and Narayanaswami, 2002). Näin olleen monimutkaisten näppäinyhdistelmien käyttö on hankalaa. Jos näppäimiä pitäisi painaa yhtäaikaisesti alas, on niiden sijaittava laitteen vastakkaisilla puolilla. Yhtäaikaisesti näppäimiä saa painetuksi alas kaksi. Kuitenkin liikunnan aikana tärkeää olisi mahdollistaa käsien vapaa liikkuminen ja mahdollisimman vaivattomasti käytettävissä oleva laite. Laitteen tulee auttaa ja hyödyttää käyttäjää, ei keskeyttää toimintaa ja haitata itse liikuntaharjoitusta.

Sykemittari on kuitenkin helposti mukana pysyvä, kevyesti kannettavissa oleva laite ja rannekellon käyttämiseen moni on tottunut entuudestaan (Raghunath and Narayanaswami, 2002). Paljon tilaa ei kuitenkaan jää painikkeisiin tai näyttötilalle. Pieneen tilaan tulee mahduttaa riittävästi ja toisaalta riittävän vähän tietoa kerralla katsottavaksi.

Näyttöä tulee voida katsoa useasta kulmasta, jotta lyhyet silmäykset riittävät. Jos päätä tai kättä joudutaan kääntelemään sykelukeman havaitsemiseksi aiheuttaa tämä käyttäjälle turhaa vaivaa ja saattaa pahimmillaan johtaa tasapainon horjahtamiseen (Baber *et al.*, 1999). Nykyisissä nestekidenäytöissä (LCD), joita sykemittareissa on, näkymä on hyvä useasta katselukulmasta. Näyttöruudun päällyste saattaa tosin ottaa heijasteita huoneen valaistuksesta ja pitkä käyttöaika pakkasasteissa voi himmentää näyttöä hetkellisesti. Baber ja kumppanit (1999) ottavat artikkelissaan esille myös

päällepuettavan tietokoneen painon ja sijoittamisen vaikutukset käytettävyyteen. Painava laite (yli 1,3 kg) vaikuttaa varsinkin raajan uloimpaan päähän sijoitettuna perusliikkeisiin tarvittavaan voimaan huomattavasti. Sykemittareissa tämä ongelma on ratkaistu tekemällä laitteista mahdollisimman kevyitä, jolloin niitä voidaan käyttää ranteessa tämän vaikuttamatta liikuntasuoritukseen.

3.2. Vuorovaikutustavat

Kannettavissa laitteissa painikkeiden vähäinen määrä ja näyttöruudun pieni tila asettavat suunnittelulle haasteita. Laite harvemmin voi viedä käyttäjän koko huomiota ja sen käytön tulee olla nopeaa ja helppoa. Tietoa ei sykemittariinkaan voida syöttää käyttäen perinteistä näppäimistöä tai hiirtä, vaan painikkeita on rajallinen määrä laitteen kokoon nähden. Kannettava laite on usein lisäksi käyttäjän näkökentän ulkopuolella. Laitteen tulee pystyä tarvittaessa kiinnittämään käyttäjän huomio ja on hyvä jos sitä voi käyttää näkemättä laitteen näyttöä. Matkapuhelimissa tämä voi tarkoittaa puhelimen soimista tai käyttäjän asettamien hälytysten huomaamista. Mp3-soittimissa kappaleiden vaihto ja äänensäätö on mahdollista irrottamatta huomiota liikenteestä tai ilman että laite täytyy ottaa käteen.

Lumsden ja Brewster (2003) tutkivat mp3-soittimen käyttöä ääni ja kosketuskäyttöliittymän kautta. Heidän tutkimistaan vuorovaikutustavoista toinen, kosketusnäyttö, olisi mahdollinen hyödynnettävä koreografisella tunnilla. Tutkimuksessa näytön läpi sormenpäällä vetämällä sai aikaan toimintoja. Esimerkiksi kappaleen vaihto tapahtui diagonaalisella vedolla näytön läpi. Yhtä hyvin sykemittarin eri toiminnot voisi saada aktivoitua tietyn suuntaisella liikkeellä, jonka tekemiseksi mittaria ei tarvitsisi välttämättä katsoa. Tällaisia toimintoja voisivat olla esim. kierrosajan mittaaminen, hälytysäänien äänettömäksi tekeminen ja ajanoton käynnistäminen ja lopettaminen. Mittarin ruutua voisi taputtaa kuten osalla kannettavista tietokoneista voi näpäyttää valitun tiedoston auki tasohiiren avulla. Yksinkertaisten piirtojen piirtäminen voisi saada aikaan tilan vaihtumisen tai toiminnon toteutuksen. Tärkeää on huolehtia myös virheen korjauksesta. Jos käyttäjä aloittaa eri liikkeen kuin oli tarkoitus, pitää järjestelmässä olla jokin peruuta -toiminne.

Raghunath ja Narayanaswami (2002) suunnittelivat ja testasivat tutkimuksissaan kosketuskäyttöliittymällistä älykelloa. Tätäkin sovellusta pyrittiin ohjaamaan kosketuksen avulla. Testeissä osoittautui, ettei moni koehenkilöistä huomannut kosketusnäyttöä käyttää ennen kuin sen olemassaolosta heille kerrottiin. Tärkeiksi ominaisuuksiksi kyseisessä kehitystyössä huomattiin:

- nopea paluu aloitusnäyttöön
- vahingossa tapahtuneiden kosketusten huomiotta jättäminen (paluu aloitusnäyttöön)
- hälytysten nopea kuittaamismahdollisuus

- suora yhteys päävalikoihin
- käyttäjän ohjelmoitavissa oleva näppäin/valikko (jossa käyttäjälle tärkeimmät toiminnot)
- helppo paluu edelliseen näyttötilaan

Nopea paluu aloitusnäyttöön ja edelliseen näyttötilaan voisi sykemittareissa tarkoittaa samaa asiaa. Käytännössä tämä voisi toteutua esimerkiksi nopeana mahdollisuutena palata asetuksista harjoituksen aikana näyttötilaan, jossa on kuluvan harjoituksen tiedot. Vahingossa tapahtuneita näppäilyjä tulee herkästi liikkeessä, kun ranne taipuu koskemaan sykemittarin painikkeita tai vaate painaa näyttöä. Näppäinlukitus voisi tuoda ratkaisun tähän. Päävalikoiden tulee olla sykemittareissa nopeasti saavutettavissa, koska liikunnan aikana ei ole tarkoituksenmukaista pysähtyä näppäilemään pitkäksi toviksi. Personoinnilla voisi käyttäjä ohjelmoida itselleen tärkeimmät toiminnot yhden valikon alle, jolloin kaikki tarvittava olisi nopeasti saavutettavissa.

Sykemittarin yksi tärkeä ominaisuus on valvoa harjoitusta ja tuoda siitä kertovaa palautetta käyttäjälle. Sykemittareissa sykerajojen ylitys tai alitus aikaansaa yleensä äänimerkin ja/tai näytön tai tekstien vilkkumisen. Meluisessa ympäristössä sykemittarin hälytysääni voi hukkaa taustaan tai hiljaisessa ympäristössä sen ääni voidaan kokea ärsyttäväksi. Vilkkumista on hankala huomata, mikäli ei juuri sillä hetkellä katso mittaria. Vaatteet voivat olla näkövihjeen tiellä esimerkiksi talvisella hiihtolenkillä. Tuntopalautteen hyödyntämistä ei vielä markkinoilla olevissa mittareissa ole kokeiltu, mutta uskoakseni tästä voisi tällaisten ongelmien ratkaisemisessa olla hyötyä.

Tuntopalautetta antavia laitteita on nykyään lukuisia. Tuntopalaute voi olla taktiilia, värinää tai vastustavaa voimaa (Immersion Corporation, 2006). Taktiili palaute aistitaan ihon pinnalla, esimerkiksi sormenpäillä tai kämmenellä. Voimapalaute tuotetaan niin, että laite vastustaa tietyllä voimalla käyttäjän liikettä tai laitteen painopiste siirtyy aiheuttaen aistimuksen energian siirtymisestä. Värinä on tullut tutuksi matkapuhelimista. Värinää voi olla eri taajuuksilla ja se voi olla terävää tai pehmeää. Tuntopalaute vaatii välittyäkseen suoran kosketuksen käyttäjän ja laitteen tai fyysisen pinnan ja laitteen välille (Munch and Dillmann, 1997). Lähes kaikissa nykypäivän matkapuhelimeissa on värinää tuottava laite. Värinää on lähinnä käytetty mobiileissa laitteissa käyttäjän huomion kiinnittämiseen. Meluisissa ympäristöissä värinä kertoo matkapuhelimen soimisesta, tekstiviestin vastaanottamisesta tai käyttäjän ohjelmoimasta hälytyksestä.

Pöytäkoneiden oheislaitteissa kehitys on edennyt värinää pidemmälle. Pelikonsolien ohjaimia (ratit, käsiohjaimet, joystick) saa värinätehostein ja hiiren saa värisemään monella eri taajuudella lisäksi vastustaen liikettä. Hiiren tahmaaminen näyttöruudun kuvakkeen kohdalla ei tarvitse olla enää pelkkä optinen harha, vaan hiiren kuljettaminen

voi muuttua fyysisesti raskaammaksi kuvakkeen kohdalla. Kosketusnäytöt pystyvät antamaan visuaalisen palautteen lisäksi fyysisen aistimuksen napin painamisesta. Myös mobiileissa laitteissa, kuten kämmentietokoneissa, näyttöruutua voi käyttää tiedonsyöttöön. Esimerkiksi kämmentietokoneissa on useita erilaisia ohjelmia jotka tunnistavat käyttäjän piirtämät merkit kirjoitukseksi. Kämmentietokoneissa tuntopalautetta ei ole kuitenkaan hyödynnetty vielä informaation tuojana tai tukena audiovisuaalisessa käyttöliittymässä.

Chang ja O'Sullivan (2005) pyrkivät tutkimuksessaan hyödyntämään *audiohaptiikkaa* (audio-haptics) matkapuhelimessa. He käyttivät MFT-tekniikkaa, jossa matkapuhelimen soitto- ja merkkiäänissä olevat komponentit muutetaan värinäksi. Kun soivan äänen frekvenssit ovat välillä 100-300 Hz, niiden audiohaptiset ominaisuudet tulevat esille. Käyttäjätiestien mukaan kolmekymmentäviisi käyttäjää neljästäkymmenestä kahdesta vastanneesta piti audiohaptiikkaa hyödyntävää puhelinta käyttöliittymältään parempana kuin vastaavaa vertailupuhelinta. Jopa äänet kuulostivat paremmilta tai vähintään yhtä hyviltä audiohaptisessa puhelimessa. Samaa tekniikkaa voisi hyödyntää myös sykemittareissa. Sykerajahälytyksen äänen voisi muuntaa Changin ja O'Sullivanin (2005) käyttämällä tekniikalla tuntopalautteeksi, jolloin käyttäjä pystyisi huomioimaan palautteen myös meluisassa ympäristössä.

Saadakseen aikaiseksi tavan viestiä hienovaraisesti käyttäjälle tärkeistä asioista Hansson ja Ljungstrand (2000) kehittivät *muistutusrannekkeen* (reminder bracelet). Ranneke oli yhdistetty kämmentietokoneeseen ja muistutti kolmen LED-valon vilkkumisella käyttäjän ohjelmoimista kalenteritapahtumista. Hälytysäänet koettiin häiritseviksi, vaikka käyttäjät halusivatkin tulla muistutetuiksi. Tarkoituksena oli saada myös sosiaalisessa kontekstissa hyväksyty tapa viestiä käyttäjälle. Sykemittarin käyttäjät ovat harjoitellessaan myös sosiaalisessa kontekstissa, jossa äänet voivat häiritä muita tilanteessa olijoita. Sykemittareissa sykehälytykset on mahdollista laittaa äänettömiksi, jolloin vain näyttö vilkkuu. Kuten Hansson ja Ljungstrandkin (2000) kokeissaan huomasivat, voi vilkkuminen olla liian huomaamaton tapa viestiä käyttäjälle. Näkyvyyttä estävät vaatteet ja käyttäjän liikkua se, että käsi voi olla näkökentän periferiassa.

3.3. Käyttökonteksti

Sykemittari ei ole välttämättä jokapaikan teknologiaa. Sillä on vahva käyttökonteksti, jossa sitä pääasiassa tarkoitukseensa käytetään. Kognitiivinen ja fyysinen rasitus tila ovat molemmat läsnä kaikissa sykemittarin käyttötilanteissa. Nämä molemmat asettavat haasteen käytettävän laitteen luomiseksi. Käyttökonteksti asettaa laitteelle myös fyysisiä rajoitteita. Hyvä sykemittari on helposti mukana pysyvä, kevyt ja kestävä laite. Sykemittarin käyttö ei saa estää tai vaikeuttaa liikuntaa.

Hynynen ja kumppanit (2004) tutkivat yllirasittuneiden urheilijoiden kognitiivisia toimintoja verrattuna normaalitilassa oleviin urheilijoihin. Kognitiivista suorituskykyä

mittaavassa Stroopin väri-sana testissä (Møller and Rasmussen, 2006) yllirasittuneet urheilijat tekivät verrokkiryhmää enemmän virheitä. Yllirasitustila on jatkuva, eikä suoraan verrannollinen hetkellisen fyysisen rasitustilan kanssa. Sykemittareiden kannalta koe kuitenkin osoittaa, että fyysinen rasitustila vaikuttaa kognitiiviseenkin suorituskykyyn ja on tästä syystä huomioitava sykemittareita kehitettäessä.

Rowe ja kumppanit (1998) tutkivat mahdollisuutta käyttää sykkeen varioivuutta (heart rate variability) arviona käyttäjän kognitiivisesta rasitustilasta. He huomasivat sykkeen varioivuuden vähenevän kun tehtävät vaikeutuivat. Tietyn rajan ylittyessä sykkeen varioivuus kuitenkin taas kohosi. Kognitiivinen rasitus oli tiettyyn pisteeseen asti koehenkilön hallittavissa, mutta tämän jälkeen keskittyminen tehtävään herpaantui ja sykearvot palautuivat normaalia kohden. Osa sykemittareista mittaa jo nyt hetkellisen sykkeen lisäksi sykkeen varioivuutta ja lyöntien välistä aikaa. Tätä voisi hyödyntää käyttöliittymäsuunnittelussa ja esimerkiksi suurentaa sykelukemaa näytössä sitä mukaa kun kognitiivinen rasitus kasvaa.

Liikenneturvan teettämän tutkimuksen (Luukkanen *et al.*, 2001) mukaan matkapuhelimeen puhuminen ja yhtäaikainen auton ajaminen johtaa liikenteessä vaaratilanteisiin. Vuonna 2001 joka kolmas matkapuhelimeen puhunut oli joutunut oman raporttinsa mukaan vaaratilanteeseen. Yleisimmäksi syyksi tutkittavat ilmoittivat liikenteen seuraamisen herpaantumisen. Monen asian yhtäaikainen tekeminen on ilman harjoittelua vaikeaa. Liikenteen seuraaminen ja puheen tuottaminen sekä ymmärtäminen ovat kaikki kognitiivisesti rasittavia tehtäviä. Samaten sykemittareissa liikuntatunnin seuraaminen ja oman sykkeen monitorointi ovat kognitiivisesti rasittavia tehtäviä. Ennen automatisoitumistaan ne vievät huomion aina yhteen kohteeseen kerrallaan. Turvallisen käytön kannalta sykemittarin katsomisen tulee olla nopeasti opittavissa.

Fyysinen ja kognitiivinen rasitus yhdessä luovat ohjatussa liikunnassa aivoille rasitustilan, joka vaikuttaa laitteen koettuun käytettävyyteen ja käyttöön. Näiden rasitteiden minimoiminen suunnittelussa tulee ottaa huomioon. Vaikka sykemittarin käyttö ei aiheuta käyttäjälle tai muille liikkujille hengenvaaraa, on kohonnut mahdollisuus lieviin vammoihin olemassa.

Kontekstisidonnaisuus tulee useiden lähteiden mukaan ottaa erityisen tarkasti huomioon kannettavien laitteiden suunnittelussa. Liikkeessä käytettävä laite ei saa viedä kaikkea käyttäjän huomiota jo turvallisuuden kannalta eikä kannettavia laitteita yleensä ole tarkoitettu täysipainoiseen viestintään. Intille ja kumppanit (2004) ovat kehittäneet muutamia kontekstin huomioivia algoritmeja. Näillä pyritään löytämään muitakin vuorovaikutustapoja kuin perinteiset paikkatietoa hyväksi käyttävät sovellukset (esim. GPS) ovat tarjonneet. Olisi iso kehitysaskel mikäli laite pystyisi tunnistamaan milloin käyttäjä kävelee, hoitaa lapsia, urheilee tai syö. Sykemittarista tällaisella ominaisuudella varustettuna voisi tulla täydellinen personal trainer. Sykemittari käynnistäisi automaattisesti tallennuksen kun se huomaisi liikunnan alkaneen ja pyytäisi käyttäjää

syöttämään tiedot syödystä ruuasta heti ruokailun yhteydessä. Arkiliikunta, kuten esimerkiksi kävely ja ruoanlaitto, tallentuisivat omaan lokeroonsa mittarin muistiin. Näiden kokonaistietojen perusteella mittari voisi hälytyksin ilmoittaa kun käyttäjän olisi suositeltavaa liikkua, syödä tai levätä.

3.4. Suunnittelu

Demiroz ja Buckius (2003) suunnittelivat alusta lähtien sykemittarin tutkien samalla valitseeko peruskäyttäjä tarjotuista vaihtoehdoista tutuimman, yhtenäisimmän ja yksinkertaisimman mallin. Testit osoittivat, että käyttäjät todella preferoivat näitä ominaisuuksia valinnoissaan. Demirozn ja Buckiuksen (2003) tekemässä sykemittarin tuotespesifikaatiossa määriteltiin koko tuotetta koskevat ergonomiset määritteet (vastaanotin, vyö, akut), teknologian luotettavuus (sensorit, muistikapasiteetti) ja käyttöliittymä. Käyttöliittymästä esiin nostetut spesifikaatiot olivat seuraavat:

- näytön toteutus niin, että sitä voi katsoa useasta katselukulmasta
- näytön tietojen tulee olla helposti saavutettavissa
- painikkeen tulee olla riittävän iso ja hyvä painaa
- näytön tulee olla riittävän iso, jotta siihen mahtuu yhtäaikaaisesti kolme arvoa; harjoituksen kesto, syke, kuluneiden kalorien määrä
- näytön tulee olla visuaalisesti vetoava

Yllä olevat tavoitteet toteutuvat Suomen markkinoilla olevissa nykymittareissa. Suurimmat erot Demirozn ja Buckiuksen (2003) määrittelemän sykemittarin ja yleisimpien sykemittareiden välillä on se, että nykyisin mittareissa on enemmän kuin yksi painike ja reilusti enemmän toimintoja. Mittareista on todella tullut rannetietokoneita pelkkien sykemittareiden sijasta. Yksinkertaisinkin mittari kertoo Demirozin ja Buckiuksen (2003) ehdottamat kolme arvoa ja paljon enemmän. Eroja ominaisuuksissa kuitenkin löytyy. Esimerkiksi Suunnon yksinkertaisimmissa mittareissa kalorikulutus ei ole vakio-ominaisuus. Polarin mittareissa näin taas on. Perusmittarissa valmistajasta riippumatta on kuitenkin aina vähintään sykearvo, harjoitukseen kulunut aika ja noin kolme muuta ominaisuutta.

Sykemittarin numeroiden tulee olla selkeitä ja nopeasti nähtävissä. Liikunnan aikana tarvittavien toimintojen pitäisi löytyä yhden tai kahden näppäimen painalluksella. Kaasisen, Tuomiston ja Väkkysen tutkimuksen (2005) mukaan käyttäjät preferoivat mobiileista laitteista nimenomaan sykemittareissa nopeaa ja vaivatonta käyttöönottoa ja hankintapäätöksen kannalta tämä on yksi määräävistä kriteereistä. Matkapuhelimen tai kämmentietokoneen ostoon ostaja voi päätyä vaikka käyttöönotto olisi vaikeampaakin, mutta sykemittareiden kohdalla tämä vaikuttaa ostopäätökseen merkittävästi (Kaasinen, Tuomisto and Väkkynen, 2005). Vaikka vaikeasti käyttöönotettava laite ostettaisiinkin, se saattaa jäädä käyttämättä ja ostaja voi katua ostopäätöstään.

Kannettavan laitteen ostajat olettavat, että laite on käytettävissä ilman koulutusta tai opastusjärjestelmiä (Holtzblatt, 2005). Tähän tavoitteeseen päästäkseen Karen Holtzblatt tutkimusryhmineen on käyttänyt asiakaskeskeistä suunnittelumetodia yhdistäen sitä kontekstisidonnaiseen suunnitteluun. Käyttäjakeskeisen suunnittelun pääasiallinen ero muihin suunnittelutapoihin on käyttäjien ottaminen mukaan itse suunnitteluun. Käyttäjät saavat tarjota havaittuihin ongelmakohtiin ratkaisuja ja toivoa ominaisuuksia. Ongelmaksi nousee käyttäjien perehtymättömyys tekniikan uusimpiin mahdollisuuksiin. Näin ollen käyttäjät perustavat kehitysehdotuksensa olemassa olevaan tekniikkaan kaikessa sen rajoittuneisuudessa. Kuitenkin käyttäjät tarjosivat Holtzblattin tutkimusryhmälle paljon kontekstisidonnaista tietoa ja onnistuivat haastattelussa yllättämään tutkijat ehdottamallaan sovellusideoilla.

Tutkimusryhmä oli aiemmin keskittynyt verkkosovelluksiin ja hyödynsi keräämänsä kolme suunnitteluperiaatetta kannettavien laitteiden suunnitteluun.

- tuo tärkein informaatio päällimmäiseksi (bring information to the top)
- järjestä informaatio tarkoituksen/toiminnan mukaan (organize information by intent)
- näkymä on käyttöliittymä (the page is the UI)

Myös sykemittareissa nämä pääkohdat pätevät. On tärkeää tuoda kullakin hetkellä tärkein tieto ruutuun päällimmäiseksi tai niin ettei sitä tarvitse valikoista hakea pitkien polkujen takaa. Tärkein tieto on tällöin aina yhdellä vilkaisulla nähtävissä ja vähemminkin tärkeät asiat löytyvät yhden tai kahden painikkeen painalluksen takaa. Asioiden järjestäminen kulloisenkin toiminnan mukaan tukee edellisen tavoitteen toteutumista. Sykemittareissa voi esimerkiksi olla tiloja harjoitteluun, muistitietojen tarkasteluun, esiarvojen asettamiseen ja yleisiin toiminta-asetuksiin. Harjoittelutiloja voi olla useita, niin että kullekin harjoitukselle tärkein tieto on helposti saatavilla. Vaeltaja voi hyödyntää kompassia, ilmanpainetietoja, korkeustietoja ja kuljetun matkan arviota, mutta aerobic-tunnilla näitä tietoja ei tarvita. Sykemittarissa kaikki mitä vastaanotinlaitteessa näkyy on käyttöliittymä. Asiat tulisi esittää riittävän selkeästi, jotta ne tukevat informaation hakua ja käyttömahdollisuudet selviävät käyttäjälle näkymän perusteella. Vaikka tiedot voisi ladata matkapuhelimeen tai verkossa käytettävään harjoituspäiväkirjaan, on suorituksen aikana sykemittarin näytön sisältö ja näppäimet ainut käyttäjän käytössä oleva käyttöliittymä.

Scott Weiss (2002, s.51) korostaa, että näytön tilan ollessa rajallinen tärkein asia on ensimmäisenä. Lisäksi hän tuo esille tärkeän suunnittelukiellon; tyhjiä rivejä ei tule käyttää. Käyttäjä olettaa tietoja selatessaan, että tyhjään tilaan selattavat tiedot päättyvät. Isommassa tilassa, esim. tietokoneen ruudulla, hahmolakien mukaisesti tyhjä tila ryhmittelee informaatiota eri asiakokonaisuuksiksi. Tämä toteutuu pienellä ruudulla

hieman eri tavalla. Jatkuvuuden ja läheisyyden lakien vaikutukset korostuvat. Kaikki mikä muodostaa 'hyvän jatkon' (Vilkko-Riihelä, 1999, s. 291-294) tarkoittaa, että tietoa on vielä. Heti kun tämä jatkuvuus/läheisyys katkeaa, muodostuu käsitys selattavan tiedon loppumisesta.

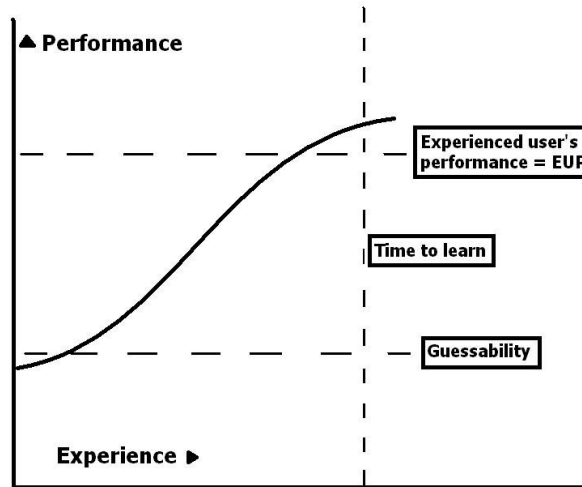
Weiss (2002, s. 64) ottaa esille käyttöönoton helppouden merkityksen verrattuna jatkuvan käytön helppouteen. Näiden kahden välille pitää jo suunnittelussa pyrkiä löytämään tasapaino. Kuten Kaasinen, Tuomisto ja Välkkynen (2005) ovat todenneet, kannettavan laitteen kohdalla helppo käyttöönotto on keskeistä. Helppo opittavuus laitteessa johtaa usein jatkossa aikaavievien käyttöliittymien luomiseen (Weiss, 2002, s. 64). Nokian matkapuhelimissa ongelma on ratkaistu esimerkiksi mallissa 6610 (Nokia oyj., 2002) radion avaamisessa kuvan 9 esittämällä tavalla. Vasemmalla kuvassa on esitetty aloittelevan käyttäjän reitti ja oikealla kokeneen käyttäjän reitti. Kokeneen käyttäjän vaihtoehto säästää noin puolet näppäilyistä tilanteessa jossa radiokanava on jo valmiiksi mieleinen.

	Aloitteleva käyttäjä	Kokenut käyttäjä
1.	Valitse 'valikko'.	Valitse 'valikko' ja paina heti numeroa kuusi.
2.	Selaa navi-painikkeella kohtaan 'radio' (kuudes valikon kohta).	Paina 'valitse'-painiketta.
3.	Paina 'valitse'-painiketta.	Kanavan valinta navi-painikkeella.
4.	Kanavan valinta tapahtuu navi-painikkeella.	Palauta puhelin perustilaan painamalla punaista 'luuri'-painiketta.
5.	Poistu radio-valikosta valitsemalla 'poistu'.	
6.	Poistu päävalikosta painamalla uudelleen 'poistu' päästäksesi perustilaan.	

Kuva 9. Radion avaaminen Nokian 6610 puhelimessa kahdella eri tavalla.

Laitteiden suunnittelussa ja testauksessa ei siis tule unohtaa ihmisen oppimiskykyä. Eräässä kokeessa opiskelijat kopioivat lauseita kuunnellen samalla puhetta. Kokeen alussa he pystyivät seuraamaan vain yhtä viestiä kerrallaan. Kokeen edetessä harjoittelu tuotti tulosta ja opiskelijat pystyivät muistamaan sekä puheen sisällön että samanaikaisesti kirjoitettujen lauseiden viestin (Vilkko-Riihelä, 1999, s. 287). Tarkkaavaisuuden jakaminen sykemittarille ja uudelle vaikealle koreografialle voi olla aluksi hankalaa, mutta jo muutaman kuukauden käytön jälkeen tämä tehtävä helpottuu sykemittarin käytön automatisoitumisen vuoksi. Suoritettaessa käytettävyydestejä on tämä ihmisen kapasiteetin venyvyys otettava huomioon, jottei hyviä ominaisuuksia täysin suljettaisi pois niiden oppimista vaativan luonteen vuoksi. Weissin (2002) tasapainon etsintä opittavan ja intuitiivisen käyttöliittymän välillä on perusteltu myös havaintopsykologian lähtökohdista käsin.

Keinonen (1998) esittää kirjassaan oppimiskäyrän, jossa esitetään graafisesti kuinka käyttökokemuksen kasvaessa myös käyttötaidot kasvavat (ks. kuva 10). Kun uusien taitojen oppiminen loppuu tai hidastuu huomattavasti on saavutettu kokeneen käyttäjän taso (experienced user's performance=EUP). Tuotteen alkuperäinen käytettävyyden lähde koskaan tyhjältä pöydältä vaan on kyse tuotteen arvattavuudesta (guessability) tai innovatiivisesta toteutuksesta. Lähtötasolla olevan ja kokeneen käyttäjän ero selittyy opetteluun kuluneella ajalla (time to learn). Weissin (2002) tavoittelemalla tasapainon etsintää voi auttaa arvioimalla opetteluun kulunutta aikaa Keinosen oppimiskäyrän (1998) avulla.



Kuva 10. Oppimiskäyrä (Keinonen, 1998).

Weiss (2002, s. 69-70) korostaa myös virheenkorjausmahdollisuutta suunnittelussa. Yksinkertaisimmillaan tämä toteutetaan paluu-toiminnolla, jota käyttäessä mitään muutoksia ei tallennu. Sykemittareissa on tärkeää, ettei harjoitustietoja onnistu tuhoamaan vahingossa helposti. Mittareissa täytyy pyrkiä varmistamaan, että käyttäjä todella haluaa tyhjentää laitteen muistitiedot. Lisäksi tunnilla harhanäppäilyistä pitää pystyä toipumaan nopeasti. Esimerkiksi jos harjoituksen tallentaminen pysähtyy hetkellisesti täytyy se saada jatkumaan helposti niin, että kerätyt tiedot tallentuvat saman harjoituskerran tiedoiksi, kuin vahingossa keskeytynyt tallennus.

3.5. Käytettävyyden arviointi

Käytettävyydestä mobiileilla laitteilla eroavat verkko- tai ohjelmasovelteiden testaamisesta. Kannettava laite tulisi pyrkiä testaamaan omassa käyttökotekstissaan (Kaasinen, Tuomisto and Väikkynen, 2005). Tavallisesti käytettävyydestä voidaan tehdä kontrolloidussa laboratoriotympäristössä, mutta liikkeessä käytettävää laitetta ei hyödytä testata paikallaan ollen. Kokeen videoiminen tai tarkkojen reaktioaikojen äänittäminen voi muodostua ongelmaksi. Kameran kantaminen tai asettaminen koehenkilön kannettavaksi vaikuttaa koetilanteeseen ja mahdollisesti myös koehenkilön

normaaliin käyttäytymiseen. Lumsden ja Brewster (2003) testasivat mp3-soitintaan sisätiloihin rakennetulla kävelyradalla. Tarkoituksena oli luoda autenttinen käyttötilanne, jossa käyttäjä kävelisi kuten kadulla ja samalla mahdollistaa kävelynopeuden käyttäminen yhtenä tutkimusmuuttujana. Mielestäni tällainen tilanne on kuitenkin hieman keinotekoinen, ja saattoi hyvinkin vaikuttaa kokeen tuloksiin.

Paperiprotoja voidaan käyttää myös mobiilien laitteiden testauksessa. Näitä on hyödyntänyt mm. Karen Holtzblatt (2005) tutkimusryhmineen onnistuneesti. Paperiproto ei toimi omillaan, vaan se on hyvä asettaa testattavaan laitteeseen kiinni. Näin varmistetaan, että informaation syöttämiseen tarkoitetut painikkeet toimivat käyttöliittymään nähden toivotulla tavalla (Holtzblatt, 2005). Sykemittareissa laite tulisi sijoittaa ranteeseen käytettävyydestin ajaksi, kuten se normaalissa käyttötilanteessakin olisi. Paperiprotojen käyttäminen voi tosin aidossa ympäristössä osoittautua mahdottomaksi. Harjoitustietojen selaamista ja asetusten muuttamista voidaan näin toki testata.

Keinonen (1998) tutki sykemittareiden käytettävyyttä vertailuttamalla kuutta erilaista tuotetta keskenään käyttäjätesteissä. Käytettävyyteen vaikutti mm. koehenkilöiden verbalisaatiot ja nimenomaan niiden puute. Tuotteen ominaisuuksien selvittäminen ja kysely sekä käyttöohjeen luku osoittivat koehenkilöllä olevan tarvetta lukea ja tutkia sykemittaria tarkemmin. Tällainen mittari oli siis vähemmän innovatiivinen kuin muut vertailut tuotteet. Keinonen (1998) perustelee hiljaisuuden tulkittamista positiiviseksi palautteeksi sillä, että puhutuista kommentteista on usein hankala päätellä mitä koehenkilö tarkoittaa. 'Selkeys-sana voi viitata mittarin näyttöön yleensä, numeroiden luettavuuteen, käyttöohjeen selkeyteen tai kaikkien näiden summaan. Jos koehenkilö ei sano tai kysy mitään laitteesta, täytyy sen käytön ylipäänsä olla selkeää. Kohdistamalla kysymysten esiintymisaika siihen mitä koehenkilö oli tekemässä kysyessään, voidaan saada selville mikä sykemittarin käytössä tuottaa ongelmia.

3.6. Yhteenveto aiemmasta tutkimuksesta

Lähdekirjallisuudesta nousee selkeästi kolmeen ryhmään jaettavissa olevia suunnitteluohjeita. Kaikki edellä esitellyt lähteet on koottu liitteeseen 6 niin, että riveillä on lueteltu suunnitteluohjeet ja sarakkeisiin on merkitty kenen tai keiden tekstissä ne esiintyvät.

Ensimmäinen ryhmä käsittelee kannettavan laitteen ulkoista kokoa, näppäimiä, näyttöruutua, tekstin kokoa ja luettavuutta sekä laitteen painoa. Yhteinen nimittäjä tälle ryhmälle on, että sen osat käsittelevät fyysistä laitetta ja sen asettamia rajoituksia. Sykemittareihin sovellettuna ohjeet pätevät hyvin. Sykemittarin tulisi olla kevyt ja pienen näyttöruudun tulisi olla mahdollisimman helppolukuinen ja sisältää riittävästi tietoa.

Seuraavaa ryhmää voisi nimittää ohjeiksi käyttöliittymän sisältämän informaation esittämiseksi. Edelliseen ryhmään sisällytetty pieni näyttökoko ja totutusta poikkeavat vuorovaikutustavat (näppäimistö vs. muutama näppäin) antavat pohjan tässä ryhmässä esitetyille ohjeille. Tärkein asia tulee esittää ensimmäisenä ja käyttäjälle tärkeimpien asioiden tulee löytyä mahdollisimman matalan valikkorakenteen sisältä. Pienessä laitteessa tyhjiä rivejä ei tule käyttää vaan tieto tulee esittää jatkumona väärinkäsitysten välttämiseksi. Käyttöliittymän tulee tarjota käyttäjälle mahdollisuus tehdä virheitä ja toipua niistä nopeasti. Toimintojen peruuttaminen, paluu edelliseen näyttöruutuun ja virhenäppäilyjen tunnistaminen koettiin useassa lähteessä tärkeäksi.

Ryhmään kaksi kuuluu myös pohdinta siitä pitääkö tehdä helposti käyttöönotettava vai pitkäaikaisessa käytössä nopea ja helppokäyttöinen laite. Sykemittareissa tähän kysymykseen vastauksen tarjosivat Kaasinen, Tuomisto ja Välikkynen (2005). Heidän tutkimuksensa mukaan sykemittarit eroavat muista kannettavista laitteista niin, että niiden tulee olla ilman käyttöopastusta käytettäviä.

Kolmannen ryhmän ohjeet keskittyvät huomioimaan käyttökontekstia, sen sosiaalista ja fyysistä puolta. Sykemittarin käyttäjä voi olla mittarinsa kanssa yksin esimerkiksi luonnon keskellä tai yhdessä monen muun kanssa ryhmäliikuntatunnilla. Fyysinen suoritus ei saa häiriintyä sykemittarin fyysisten tai käyttöliittymäkomponenttien vuoksi. Eikä sosiaalinen, fyysinen tai kognitiivinen paine saa estää tai vaikeuttaa sykemittarin käyttöä.

4. Tutkimusasetelma

Tutkimuksessa pyrittiin haastattelulla ja observoinnilla selvittämään vastauksia alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Hypoteesina oli, että tavallinen kuntoilija saa tarvitsemansa tiedon mittarista liikunnan aikana ja välittömästi sen jälkeen. Tämä saattaa kuitenkin vaatia totuttelua ja harjoittelua. Lisäksi oletettiin, että laitteesta on varsinkin harjoitteluvaiheessa haittaa liikuntasuoritukselle. Koreografiset tunnit voivat olla vaikeita seurata, jos samaan aikaan seurataan myös uutta laitetta ja sen toimintaa. Fyysinen rasitus ja tunti-ilanne eivät anna rajattomia mahdollisuuksia tuijottaa sykemittaria. Laitteen pieni koko asettaa omat rajoituksensa fyysisessä rasitustilassa olevalle käyttäjälle. Oletuksena oli, että käyttäjät raportoivat joitakin fyysiseen tai kognitiiviseen rasitustilaan yhdistettäviä ongelmia laitteen käytössä.

4.1. Kohderyhmä

Koehenkilöt olivat tavallisia kuntoilijoita, eivät liikunnan ammattilaisia. Tavallista kuntoilijaa ei määritelty tutkimuksen puitteissa, vaan koehenkilöt itse kokivat kuuluvansa tähän ryhmään vastatessaan tutkimushenkilöitä hakeviin ilmoituksiin. Koehenkilöitä etsittiin Hämeen Naisvoimistelijoiden miesten jumpparyhmästä, Atletico Tampereen aerobic-tuntilaisten joukosta sekä yliopistoliikunnan aktiivikävijöistä sähköpostin avulla. Varsinkin opiskelijat olivat innokkaita ottamaan osaa tutkimukseen.

Koehenkilöille tarjottiin mahdollisuutta ostaa sykemittari itselleen neljänkymmenen prosentin alennuksella ohjevähittäismyyntihinnasta. Lisäksi jokainen koehenkilö sai valitsemaansa SM-liigan otteluun kaksi lippua jääkiekkoseura Ilveksen kotiotteluihin. Hakuilmoituksessa tarjottiin tietoa ja apua harjoitteluun sekä tietoa sykkeestä ja sykemittarin käytöstä. Jokaiselle koehenkilölle luvattiin laskea laskennalliset sykerajat ja kertoa niiden soveltamisesta oikeatehoisessa harjoittelussa.

Tutkittavia oli yhteensä yhdeksän, joista 2 miestä ja loput naisia. Ikäjakauma on laaja, 19-62 v., painottuen kuitenkin nuorempaan päähän. Jokaisella oli ennalta jokin käyttökokemus sykemittareista. Suurin osa (67 %) omisti sykemittarin. Kenelläkään koehenkilöistä ei ollut ollut käytössään Suunnan mittareita aikaisemmin. Käytössä oli ollut Polarin mittareita tai ulkomaisten valmistajien mittareita. Perusominaisuuksiltaan mittarit näyttivät sykkeen ja harjoitukseen kuluneen ajan. Kaikki koehenkilöiden käyttämät Polarin sykemittarit näyttivät myös kalorikulutuksen. Koehenkilöiden harrastustaustaan kuuluvat ohjatut vauhdikkaammat liikuntatunnit kuten aerobic, step, kuntojumppa tai bodycombat. Liitteenä 5 on lyhyt koonti tutkimuksessa hyödynnetyistä tunneista ja niiden sisällöstä. Lähteinä ovat tutkijan omat huomiot ja tuntien kuvaukset liikuntakeskusten ja konseptituntien sivuilta.

Koehenkilöiden perustiedot ja heistä käytetyt tunnisteet esitetään taulukossa 2.

	Sukupuoli	Ikä	Omistaa mittarin	Testissä ollut mittari	Liikkuu viikossa
KH1	N	23	Ei	t6	4-5krt
KH2	N	19	Ei	t6	4-5krt
KH3	N	22	Kyllä	t6	1-3krt
KH4	N	41	Kyllä	t6	5-6krt
KH5	N	32	Kyllä	X3HR	4-5krt
KH6	N	26	Ei	X3HR	4-5krt
KH7	N	26	Kyllä	t6	4-5krt
KH8	M	48	Kyllä	X3HR	1-3krt
KH9	M	62	Kyllä	X3HR	4-5krt

Taulukko 2. Koehenkilöiden perustiedot ja heistä käytetyt tunnisteet.

4.2. Sykemittarit

Tutkimuksessa käytettiin kahta mittaria, joiden molempien valmistaja on Suunto Oy. Mallit ovat X3HR ja t6. Aiemmin luvuissa 2.4.1 ja 2.4.2 esitettiin kuvaukset mittarien ominaisuuksista. X3HR-mallia testasi 4 koehenkilöä ja t6-mallia 5 koehenkilöä. Mallit arvottiin käyttäjilleen niin että laitteet jakautuivat malleittain tasaisesti.

Molemmille malleille tutkija laati oman pikaopastuksensa, joka perustui laitteiden käyttöohjeisiin. Pikaopastus käytiin jokaisen koehenkilön kanssa läpi kahdesti: ensimmäisellä kerralla kokonaisuudessaan ja nopeana kertauksena toisella koekerralla. Mikäli koehenkilö halusi tutustua ohjekirjaan, sai hän sen mukaansa, mutta laite oli käytössä vain testikerroilla. Vain yksi koehenkilö (KH8) pyysi ohjekirjaa mukaansa koekäyttöjen yhteydessä. Moni muu koehenkilöistä mainitsi haastattelujen yhteydessä, ettei koetilanne vastannut tavallista tilannetta. He olisivat ottaneet sykemittarin käyttöön ensin harjoittelemalla käyttöohjeen kanssa kotioloissa. Jokaisella kerralla koehenkilöllä oli mahdollisuus kysyä laitteen toiminasta. Lisäksi laitteen toimintoja käytiin läpi jälkihaastatteluiden yhteydessä.

Tutkimusmittareissa ei ollut mitään henkilökohtaisia esiasetuksia, vaan ne toimivat periaatteella pue ja käytä. Tutkimuksessa jokainen koehenkilö syötti haluamansa sykerajat tuntien aluksi aina uudelleen, koska mittari ei ollut samassa tilassa kuin edellisellä käyttökerralla. Lisäksi käyttäjä päätti haluaako hän laittaa sykerajahälytykset päälle (ääni ja/tai näytön vilkkuminen). Koehenkilön valintojen syitä (esim. äänet päällä/pois) selvitettiin jälkihaastattelussa. Tutkija suositteli valittavaa syketasoa, mikäli koehenkilö ei itse sellaista ehdottanut. Suositellut arvot valittiin tuntikuvausten perusteella ja myös koehenkilön kertomalla sen hetkellä fyysisellä kunnolla oli merkitystä valintoihin. Esimerkiksi huonosti nukkunutta ja syönyttä koehenkilöä rohkaistiin rankallakin tunnilla ottamaan hieman kevyemmin ehdottamalla kevyempiä syketasoja. Jokaisen koekerran päätteeksi laitteen muistiin tallentuneet tiedot purettiin koehenkilön kanssa yhteistyössä. Lisäksi koehenkilöt saivat tulosteet t6-mallin antamista pc-ohjelman tiedoista. Tulosteita käytiin läpi vähän, koska tarkoituksena oli keskittyä sykemittarin käytettävyyteen liikunnan aikana ja välittömästi tunnin päätyttyä.

Jälkihaastattelujen yhteydessä käytiin muistiin tallentuneita tietoja lävitse. Ilman pc-käyttöliittymää olevassa X3HR-mallissa harjoituksia pystyi selaamaan 10 kpl taaksepäin. Koska mittari oli usean koehenkilön käytössä yhtäaikaisesti, toimitettiin jokaisen koehenkilön oma harjoitteludata paperille koottuna koetilanteisiin. Mallissa t6 on käyttäjän mahdollista tallentaa tietokoneelleen käytännössä rajaton määrä harjoitteita. Tätä simuloitiin koetilanteessa tuomalla pc-ohjelman tulosteet näytille jokaisen koekerran yhteydessä. PC-tulosteisiin ei kuitenkaan keskitytty, koska tarkoitus oli tutkia käytettävyyttä liikunnan aikana ja välittömästi sen päätyttyä. Tulosteet kuitenkin kiinnostivat koehenkilöitä paljon, joten niitä käytiin lävitse kunkin kiinnostuksen mukaisesti.

4.3. Kokeen kulku

Ennen ensimmäistä koekertaa koehenkilöitä kehoitettiin saapumaan paikalle 30 minuuttia ennen tunnin alkua ja täyttämään alkukartoituslomake. Alkukartoituksessa oli tarkoituksena selvittää tutkittavan taustaa sykemittarin käyttäjänä sekä koehenkilön tiedot sykkeestä. Lisäksi pyrittiin kartoittamaan liikuntataustaa ja harrastuneisuutta. Lomakkeen täytti koehenkilö, mutta sen vastauksista keskusteltiin täytön aikana tutkijan kanssa. Näin tutkijalle tarjoutui tilaisuus tarkentaa epäselviä vastauksia ja kannustaa useiden avoimien kysymysten täyttämiseen.

Alkukartoituksen lisäksi käytiin läpi pikaopastusten sisältö (liite 3). Koehenkilö asetti sykerajat ja tutkija vastasi mittaria koskeviin kysymyksiin mikäli niitä tuli esille. Tutkija kertoi tutkivansa sykemittarin käytettävyyttä, ei koehenkilöä itseään. Koehenkilöä pyydettiin toimimaan tunnilla täysin normaalisti. Lisäksi ohjeistettiin koehenkilöä painamaan start/stop-näppäintä tunnin aluksi ja tunnin päätyttyä. Muita vaatimuksia mittarin käytölle ei ollut. Koehenkilö oli vapaa käyttämään mittaria mielensä mukaan tunnin ajan.

Seuraavalla koekerralla käytiin läpi vain pikaopastus ja vastattiin koehenkilön mieltä mahdollisesti askarruttaviin kysymyksiin. Jälleen opastettiin painamaan start/stop- näppäintä tunnin alussa ja lopussa. Lisäksi pyydettiin tarkkailemaan pysykö syke asetetuissa sykerajoissa. Jälkihaastattelussa kysyttiin oliko syke koehenkilön mielestä pysynyt asetettujen rajojen sisällä. Jos koehenkilö vastasi, että syke ei ollut pysynyt asetetuissa rajoissa, kysyttiin reagoiko koehenkilö tähän mitenkään tai kokiko hän tunnin puitteissa pystyvänsä näin tekemään. Muutoin sykemittaria sai jälleen käyttää oman mielensä mukaan.

Jokaisen neljän koekerran päätteeksi suoritettiin haastattelu joka nauhoitettiin. Haastattelun aikana kaikille esitettiin samat kysymykset kuin liitteessä 2, mutta kysymysten järjestystä tai esitystapaa voitiin muunnella haastattelun kulun mukaisesti. Haastattelussa tarkoituksena oli selvittää pääpiirteittäin miltä sykemittarin käyttö tuntui, puuttuiko informaatiosta jotain olennaista ja toiko mittari käyttäjälleen lisäarvoa.

Kokeen aikana tutkija täytti observointilomaketta johon merkittiin aikakirjauksena milloin ja kuinka pitkään koehenkilö katsoi mittaria. Jos mittaria oli näppäilty merkittiin se ylös. Mikäli tutkija kuuli mittarin sykerajahälytykset kirjattiin ne lomakkeeseen. Lisäksi tunnin kulku merkittiin lomakkeelle. Tunnista voidaan erottaa alla olevan listan mukaisia vaiheita, joskaan kaikki näistä eivät esiinny kaikilla tunneilla.

- Lämmittely (tunnin aluksi, voi sisältää myös lyhyitä venytyksiä)
- Aerobinen osuus (liikkuvia, sykettä kohottavia askelsarjoja)
- Lihaskunto-osuus (yleensä käytössä painot tai välineet, joilla tehdään lihaskuntoliikkeitä)
- Venyttely (tunnin päätteeksi, pitkiä venytyksiä)
- Juomatauko

Alkukartoituslomake pilotoitiin ja se muuttui hieman alkuperäisestä. Ensimmäiset koekerrat osoittivat, että 20 minuuttia ei riitä alkukartoitukseen ja lomakkeen täyttöön koska käyttäjä voi myöhästyä reilustikin tai ei ole vaihtanut urheiluvaatteisiin ennen kokeen alkua. Ensimmäisen koekerran jälkeen ensimmäiseen tutkimuskertaan varattiin 30 minuuttia. Lisäksi otettiin yksi pikaopastuskerta lisää sykemittarin käyttöön toiselle koekerralle. Tarkoitus oli että sykemittaria osattaisiin myös käyttää ja hyödyntää käyttökokeiden aikana. Viidentoista minuutin opettelulla tästä ei selkeästi selvinnyt.

5. Tulokset

Kaikki koehenkilöt toivoivat sykemittareilta samoja perusominaisuuksia. Sykemittarin toivotaan näyttävän syke reaaliaikaisesti, sekä tallettavan sykkeen huippu- ja minimiarvot tunnin ajalta. Keskiarvosyke kiinnostaa myös. Tärkeää tunnin aikana on näytön selkeys (esim. isot numerot), jotta sykemittarin katsominen on helppoa ja nopeaa. Vaikka sykemittari näyttäisi enemmänkin tietoja ei näitä osata kaivata tai käyttää.

Kalorinkulutuksen oletetaan kuuluvan sykemittarin perustoimintoihin, vaikka näin ei tutkimuksessa käytetyissä mittareissa ole. X3HR ei laske kalorinkulutusta lainkaan ja t6-mittaristakin kalorinkulutuksen saa irti vain tietokonesovelluksen kautta. Kilpailevan valmistajan mittareissa tällainen toiminto on suurimmassa osassa vakiona (Polar Electro, 2006). Kalorinkulutusta kilpailevissa mittareissa palkitaan tietysin väliajoin näyttämällä sykemittarin näytöllä pokaaleja ja muita kuvia. Tällaiset kuvat olivat kysyttäessä koehenkilöiden mielestä turhia, jopa ärsyttäviä. Numeraalinen tieto kalorinkulutuksesta tai suhteellinen tieto siitä mitä liikunnan jälkeen voisi syödä lisää olisivat kiinnostaneet testaaajia.

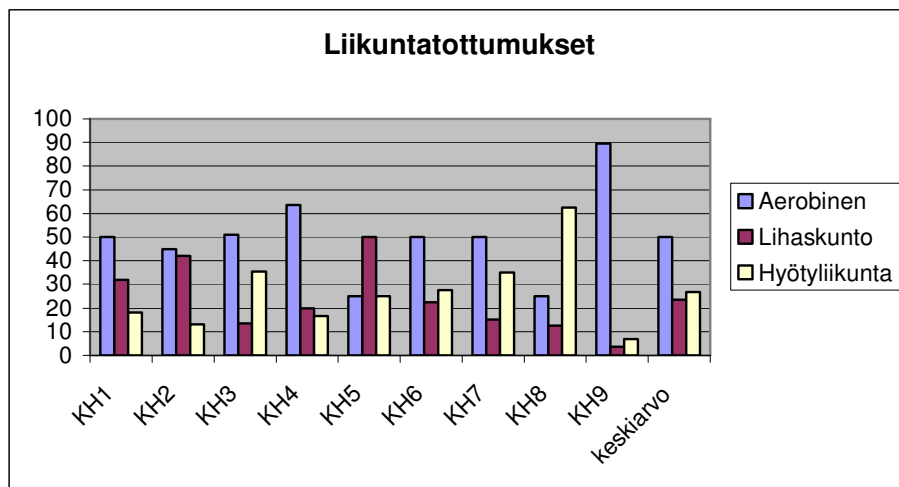
Koehenkilöt olivat kiinnostuneita harjoittelun oikeatehoisuudesta. Yksi koehenkilö tiedosti vahvasti harjoitelleensa aikana ennen omaa sykemittarin käyttöönottoa liian kovalla teholla. Tämä on tutkimusten valossa yleinen ongelma, eli kuntoilija liikkuu tavoitteisiinsa ja kuntoonsa nähden liian kovalla sykkeellä (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Myös muut koehenkilöt huomasivat tämän kokeiden aikana kun sykedataa tulkittiin jälkikäteen tai jo tunnin aikana. He ovat aiemminkin tietäneet sykkeensä, mutteivät ole omanneet tietoa oikeatehoisesta harjoittelusta. Nyt koekertojen yhteydessä tietoa sykkeestä ja oikeatehoisesta harjoittelusta tarjottiin jokaiselle koehenkilölle. Harjoittelun rytmittäminen oikein ja ymmärrys sykkeen vaikutuksesta kunnon kehittymiselle käytiin lävitse. Haastattelut osoittavat, että sykemittari yksinään ei johda oikeatehoiseen harjoitteluun, vaan lisäksi tarvitaan tietoa sykkeen merkityksestä.

5.1. Alkukartoituslomakkeen antia

Alkukartoituslomakkeessa selvitettiin koehenkilöiden liikuntatottumuksia. Jokainen koehenkilö koki kuuluvansa ryhmään *tavalliset kuntoilijat*. Suurin osa kertoi liikkuvansa 4-5 kertaa viikossa. Muutama liikkui vähemmän ja vain yksi ilmoitti liikkuvansa 5-6 kertaa viikossa. Liikuntakerroiksi sai laskea kaiken sykettä kohottavan tai lihaksia rasittavan liikunnan, jonka kesto oli 30 minuuttia tai enemmän kerrallaan.

Liikuntakertojen jakautumista lihaskuntoa kohentavaan, aerobiseen ja hyötyliikuntaan selvitettiin muutamalla kysymyksellä. Koehenkilöitä pyydettiin jakamaan ympyrä näihin kolmeen osaan omien liikuntatottumustensa suhteessa sekä

määrittelemään erikseen mistä lajeista heidän kuntoilunsa prosenttilukuina koostuu. Kuvassa 11 on esitetty jokaisen liikkujan omat vastaukset ja näistä laskettu keskiarvo. Huomattavaa on, että yksi koehenkilö (KH9) koki aerobiseksi liikunnaksi vain ohjatun liikunnan. Hiihdon, juoksun ja muut vastaavat harjoitteet hän koki lihaskuntoharjoitteluksi. Perinteisen luokittelun valossa aerobinen tunti, jolla koehenkilö kävi, oli pääasiassa lihaskuntoharjoittelua painoilla lyhyen lämmittelyn jälkeen ja hiihto, juoksu sekä kävely luetaan aerobisiksi harjoitteiksi (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). KH9 vastaukset on edellä mainitun valossa käännetty niin, että aerobiseksi merkitty on tulkittu lihaskunnoksi ja päinvastoin. Hänen vastauksensa poikkeavat muista silti paljon ja vinouttavat keskiarvoa. Jos hänen vastauksensa jätetään huomiotta keskiarvoja laskettaessa, saadaan aerobiselle liikunnalle 45 %, lihaskunnolle 26 % ja arkiliikunnalle 29 %.



Kuva 11. Koehenkilöiden ilmoittamat liikuntatottumukset.

Kuviosta selviää, että aerobinen harjoittelu muodostaa koehenkilöiden harjoittelusta keskimäärin puolet. Vastauksissa hajonta oli kuitenkin suhteellisen suurta. Aerobinen harjoittelu sai arvoja väliltä 25-63,5 % kun koehenkilöiden piirtämät kaaviot tulkittiin. Lihaskuntoharjoittelun osuus vaihteli välillä 3,5-50 % ja hyötyliikunnan 7-62,5 %. Hajonta on suurta pienelle aineistolle. Aerobinen harjoittelu korostuu koehenkilöillä ylitse muiden. Tämä oli oletettavissa koska koehenkilöitä etsittiin aktiivisesti aerobisilla ohjatuilla tunneilla kävijöiden joukosta.

Jumpatessaan joko sykemittarin kanssa tai ilman koehenkilöt muodostavat liikunnan rasittavuudesta subjektiivisen arvion. Kysyttäessä minkä perusteella koehenkilöt tämän arvion muodostavat suurin osa valitsi lomakkeelta vaihtoehdon 'omien tuntemusten mukaan'. Omiin tuntemuksiin voidaan lukea hikoilu, hengästyminen, arvio sykkeestä, ihon lämpö jne. Nämä oli kuitenkin mainittu erikseen muissa vaihtoehdoista. Toiseksi suosituin vaihtoehto oli valita kaksi tarjotuista vaihtoehdoista. Yhtä suosittu yhdistelmät muodostuivat omista tuntemuksista joko

hikoiluun tai sykkeeseen yhdistettyinä. Vain ne koehenkilöt jotka eivät valinneet kohtaa omien tuntemusten mukaan valitsivat kohdan 'edellisten yhdistelmällä'. Vastauksessa täytyi tällöin kuvailla tarkemmin miten rasittavuutta arvioi. Osa muita kohtia valinneista koehenkilöistä kirjoitti myös tarkemman selityksen. Kuvauksista käy ilmi, että kaikkia vaihtoehtoissa mainittuja mahdollisuuksia hyödynnetään. Lisäksi moni arvioi harjoituksen tehoa tunnin jälkeisillä ja sitä ennakoivilla tuntemuksilla. Koehenkilöistä viisi ruksasi kaksi vaihtoehtoa ja neljä vain yhden. Näistä neljästä vastaajasta kaksi ruksasi yhdistelmävaihtoehdon. Voidaan siis sanoa, että kaksi koehenkilöä yhdeksästä luottaa omiin tuntemuksiin ja loput käyttävät tämän tuntemuksen lisäksi myös muita ulospäin havaittavissa olevia merkkejä.

Koehenkilöiden lajivalikoimaan kuului ohjattujen aerobisten liikuntatuntien lisäksi kuntosaliharjoittelua, ohjattuja lihaskuntotunteja (esim. bodypump, crossing, switching), hiihtoa, juoksua, (sauva)kävelyä, kuntonyrkkeilyä, ulkoilua ja kehonhuoltoa (esim. venyttely). Moni mainitsi tanssin lajina erikseen aerobisten lajien ja tuntinimikkeiden jatkoksi.

Kysyttäessä sykemittarin kolmea tärkeintä ominaisuutta jakaantuivat vastaukset kahtia. Tarkoituksena oli saada selville nimenomaisia toimintoja, mutta suurin osa vastasi kysymykseen yleisemmillä ominaisuuksilla. Toiminnoista mainittiin sykerajat ja syke sekä keskiarvosyke. Lisäksi kalorinkulutus kiinnosti monia. Suurimman kannatuksen sai kuitenkin viidestä paperista löytynyt helppokäyttöisyys. Muut lähes yhtä tärkeiksi luetut ominaisuudet olivat luetettavuus, ulkonäkö, ergonomia (mukava päällä) ja selkeä näyttö. Myös monipuolisuus, helppo kiinnitys ja helppo puhdistus mainittiin. Parhaiten tyyppivastausta kuvaa alla oleva lainaus perustelut-kohdasta:

”Jos sykemittaria on hankala käyttää, sitä ei tule käytettyä. Samoin jos mittari ei tunnu hyvältä päällä ei sitä tule käytettyä. Ja mitä tekee sykemittarilla, jonka lukemaan ei voi luottaa?” – KH6

Käytettävyys ja luotettavuus harjoituksen aikana kirvoittivat koehenkilöistä mm. seuraavanlaisia perusteluita:

”Selkeä näyttö + ominaisuudet, ettei treeni katkea vaikean käytön takia.” – KH4

”Säätöihin ja näpertämiseen ei saisi mennä liian paljon aikaa.” – KH5

Ylimääräiset tai koehenkilöille tarpeettomat ominaisuudet mittareissa herättivät keskustelua paljon jälkihaastatteluissa, mutta puolet koehenkilöistä mainitsi niistä jo jossain kohdin alkukartoituslomaketta. Koehenkilöt eivät halunneet ominaisuuksia joille

heillä ei ollut käyttöä. On myös mahdollista, että koehenkilöt kokivat ominaisuudet, joiden tarkoitusta eivät ymmärtäneet sekoittaviksi käytön yhteydessä. Yksi kuvaava lomakkeesta poimittu kommentti on seuraavana:

”Ei liian ihmeellisiä tai tarpeettomia ominaisuuksia.” – KH7

Syketietojen lisäksi kysyttiin koehenkilöiltä aluksi mitä tietoja he joko ovat seuranneet liikkeussaan tai haluaisivat seurata. Tässä kohdin vastaukset hajosivat laajalle. Ainoa useasta paperista löytynyt vastaus oli kalorinkulutuksen seuraamistarve. Loput vastaukset sisälsivät seuraavia toiveita: palautumisnopeus, oma kuntotaso, askelmittari, golftoimintoja, rasituksen kesto ja tieto siitä kuinka kauan milläkin tehoalueella on harjoiteltu.

Vain kaksi koehenkilöä osasi esittää joitakin yleisiä tai omaa itseä koskevia sykealueetietoja alkukartoituksen yhteydessä. Molemmat heistä olivat ottaneet osaa maratonkouluun, jossa sykealueita oli käyty läpi ja harjoituksia oli tehty näiden alueiden mukaisesti. Muut ilmoittivat joko suoraan etteivät tiedä sykkeestä mitään tai esittivät vain hyvin vähän tietoa, josta osa oli suoranaisesti vastoin nykyistä tutkimustietoa. Kuitenkin tarkemmin kysyttäessä moni tiesi jaosta palauttaviin ja kohtuukuormitteisiin harjoitteisiin. Termit ja käsitteet tehoalueista puhumiseen vain puuttuivat. Osa tiedosti harjoitelleensa liian kovaa kun näki sykelukemansa. Tiedon yleislaatuista kuvaa seuraava kommentti:

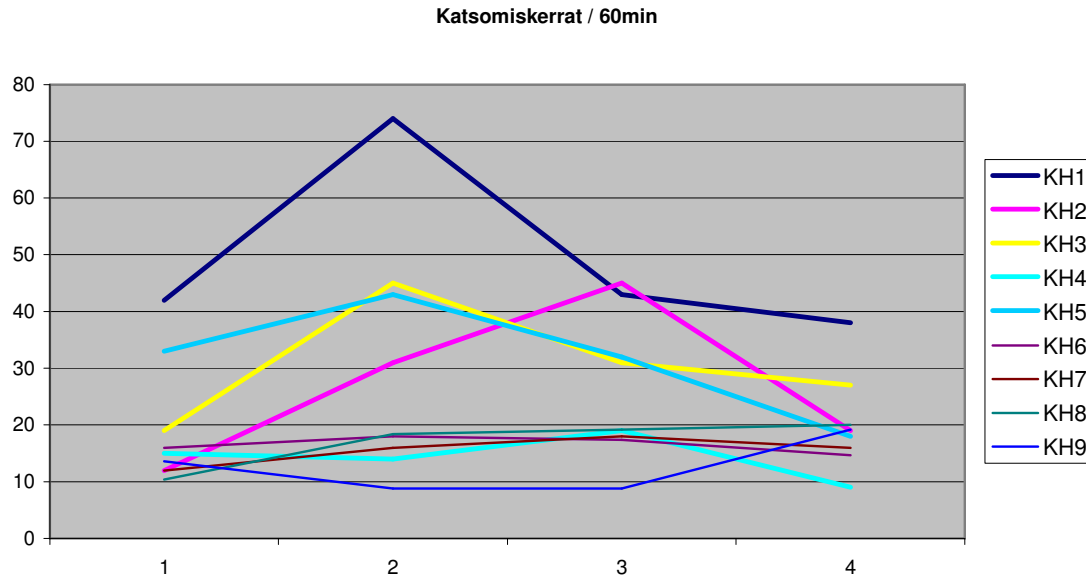
”Sykerajat vaihtelee eri ihmisillä kuntotasoon nähden” – KH2

Tietotasolla suurin osa koehenkilöistä tiesi, että syke voidaan jakaa alueisiin, jotka ovat yhteydessä liikunnan tehoon ja toivottuihin liikunnan vaikutuksiin. Yleinen harhaluulo oli, että suurin osa harjoittelusta tulisi olla kovalla tasolla. Monen oli jopa hankala uskoa, että harjoittelu oli oikeasti liian kovatempoista. Oli helpompi uskoa, että sykeraja-arviot olivat väärässä, kuin uskoa että oma käsitys harjoittelun tehosta voisi olla virheellinen.

5.2. Katsomiskerrat

Jokaiselta koekerralta kerättiin aikamerkitty loki koehenkilön sykemittariin katsomisesta. Kuvassa 12 katsomiskerrat on laskettu jokaisen neljän kerran osalta yhteen ja piirretty jokaisen koehenkilön oma käyrä tutkimuskerroista. Tässä kaaviossa ei katsomisen kestolla ole merkitystä, vaan jokainen yhtenäinen katsahdus sykemittariin on laskettu yhdeksi kerraksi. Koska tutkimuksen tuntivalikoimaan kuului kolme

kestoltaan eroavaa tuntia, on selvyiden vuoksi luvut tässä kaaviossa suhteutettu jokaisella 60 minuutin ajalle. Suurimmalla osalla koehenkilöitä katsomiskerrat pysyivät kymmenen ja kolmenkymmenen kerran välillä kaikilla koekerroilla. Näiden joukosta ei ole havaittavissa mitään selkeää yhtenäistä kehitystrendiä kertojen välillä.



Kuva 12. Katsomiskerrat koehenkilöittäin.

Ensimmäisen ja toisen tutkimuskerran välillä katsomiskerrat ovat pysyneet verrattain samoina tai kasvaneet muutamalla koehenkilöllä jyrkästi. Katsomiskerrat noudattavat kahtiajakoa, jossa viiden koehenkilön katsomiskerrat pysyvät koko tutkimusjakson samoina ja lopun neljän katsontakerrat vaihtelevat enemmän. Näitä kahta ryhmää erottaa myös ero keskimääräisissä katsontakerroissa. Ne joilla katsontakertojen määrä vaihtelee eniten ovat myös katsoneet mittaria muita useammin läpi koko tutkimuksen keston. Muita selittäviä tekijöitä ei löydetty. Kysyttäessä koehenkilöt vastasivat kasvaneisiin katsontakertoihin selittämällä, että toisella kerralla sykemittari ja koeasetelma olivat jo tutumpia kuin aluksi. Sykemittaria uskalsi tuijotella ja myös näppäillä.

Viimeisen haastattelun yhteydessä kysyttiin mihin koehenkilö itse arvioisi katsontakertojen vakiintuvan jos laite olisi pysyvässä käytössä. Suurin osa arvioi jatkossa katsovansa mittaria noin kymmenen kertaa tunnilla, lähinnä juomataukojen yhteydessä. He haluaisivat nähdä juomatauon aikana palautumisnopeuden tai kovimman rasituksen hetkellä mihin asti saavat sykkeen nousemaan. Moni kertoi, että omien kehon impulssien tulkinta oli parantunut jo lyhyen koeperiodin aikana tai aiemmin sykemittaria käytettäessä. Koehenkilöt arvelivat, että he pystyivät arvioimaan sykelukemansa lähelle todellista lukemaa. Näin ollen sykemittaria tarvitsisi jatkossa käyttää vain, jotta varmistuttaisiin omien tuntemusten paikkansa pitävyydestä. Myös

laitteen näppäily liikunnan aikana automatisoituu, eikä vaadi enää katsekontaktia kun haluaa ottaa vaikkapa kierrosajan. Yksi koehenkilö kuvasikin sykemittarin painikkeiden ja toiminnan oppimista verraten sitä matkapuhelimeensa jota pystyy käyttämään: ”*puoliuudessa pilkkopimeässä*”(KH5). Koeperiodin aikana tähän osaamisen tasoon ei vielä päästy, mutta jatkossa moni oli luottavainen sen suhteen että oppisi nopeasti hyvinkin sujuvan käytön.

Kun lokien aikakirjauksia seuraa, ajoittuvat katsontakerrat useimmiten juomataukojen yhteyteen. Koehenkilöiden mukaan tällöin on luonnollinen aika katsoa sykemittaria, kun ei tarvitse keskittyä muuhun. Muutama kertoi myös seuraavansa kiinnostuneena sykkeen palautumista juomatauon aikana tai sarjojen välissä olevana aikana. Tällöin mittaria katsottiin joko yhtäjaksoisesti koko tauon ajan tai kerran heti sarjan päätyttyä ja kerran juuri ennen seuraavan askellussarjan alkua. Palautumisaikojen tarkkailu oli suorassa suhteessa koehenkilön tietouteen sykkeestä. Jos koehenkilö oli alkukartoituksessa osoittanut tietävänsä omat sykelukemansa, tällainen koehenkilö usein seurasi myös palautumisaikojaan. Useat koehenkilöt kuitenkin oppivat sykkeestä riittävästi koekertojen aikana, jonka seurauksena myös he alkoivat omatoimisesti seurata palautumisaikoja viimeisillä tutkimuskerroilla. Liikunnan tehon säätelyminen muuttui heillä tarkoitushakuisemmaksi koekertojen edetessä. Mittarin lukemaan luotettiin ja moni toimi sen mukaisesti. Muutama ei tällaiseen tähdännyt ollenkaan ja he kertoivatkin haastatteluissa seuraavanlaisia kommentteja.

”Täähän on tämmönen hieno lelu joka tässä ranteessa möllöttää.” – KH9

”Ei minun tarvitse moisen laitteen mukaan hyppiä. Kyllä riittää kun jälkikäteen katon miten meni.” – KH8

Vain muutama testattava katsoi mittaria tuntien aikana täysin kesken askelkuvion. Nämä henkilöt tekivät näin jokaisella kerralla, ensimmäisestä kerrasta lähtien. He olivat usein kokeneita sykemittarin käyttäjiä, jotka kysyttäessä kertoivat sykelukujen olevan niin selkeästi ja isolla että alle puolen sekunnin vilkaisutkin riittivät antamaan heille tarvitun tiedon. Oli myös muutamia kertoja, jolloin koehenkilö raportoi, että joutui katsomaan mittaria useampia kertoja muistaakseen juuri katsomansa sykelukeman. Tällaiset tapaukset osuivat usein vaikean koreografisen tai fyysisesti raskaan tunnin osan kohdalle. Rasituksella oli osassa tapauksissa siis merkitystä havaintokyvyn ja tiedon mieleenpainamisen kannalta.

Ikä vaikutti katsomiskertojen keston. Mitä iäkkäämpi koehenkilö sitä pidempiä silmäyksiä he mittariin loivat. Tämä on yksinkertaisimmillaan selitettävissä ikänäöllä, eli lähinäön osittaisella huonontumisella iän myötä. Ikänäön katsotaan alkavan kehittyä

40-vuotialla ja tätä vanhemmilla (Tervo, 2002). Näön huonontumisella pitkiä silmäyksiä perustelivat myös koehenkilöt itse.

”Kyllähän mä sitä katon just niin kauan, että nään. Joskus joutuu ihan kääntään sitä vähäsen, ettei noi lamput häikäse.” – KH8

5.3. Loppuhaastattelut

Loppuhaastattelujen yhteydessä käytiin läpi sykemittarin muistiin tallentuneita tietoja. Tämä tarjosi luontevan tilanteen käydä läpi tallentuneiden tietojen käytettävyyttä. Koehenkilö kertoi usein spontaanisti jos ei ollut saanut mittaria toimimaan toivomallaan tavalla. Usein kyse oli ominaisuudesta, jonka mittari sisälsi, mutta se ei ollut käyttäjän olettamassa muodossa tai riittävän helposti saatavilla.

Sykekäyrää, hetkellistä sykettä sekä kalorikulutusta koehenkilöt tulkitsivat ilman apua. Lisäselitystä vaativat keskiarvosyke ja t6-mallin antama EPOC arvo. Keskiarvosykkeessä kysymyksiä aiheutti se miltä ajalta kulloinenkin lukema on laskettu. Mikäli koehenkilö käytti sykemittarin kierrosaikatoimintoa, saatiin keskiarvosyke sekä koko tunnin ajalta että jokaiselta kierrosajalta erikseen. EPOC-arvo ei ollut käsitteenä kenellekään koehenkilöistä entuudestaan tuttu. Koehenkilöille kerrottiin ensimmäisen koekerran jälkeen ja tarvittaessa myöhemminkin, että EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption) on arvio harjoituksen rasituksesta palautumiseen tarvittavasta ylimääräisestä hapenkulutuksesta. Tulosteissa EPOC-luvut oli jaettu viiteen kategoriaan joiden tehoarvioita selitettiin myös koehenkilöille. Viisiportaisella asteikolla käyttäjä voi arvioida oliko harjoituksesta hänelle hyötyä ja jos niin minkälaista (Suunto Oy, 2006).

Kierrosaikojen laskemista jouduttiin myös selittämään usealle koehenkilölle muutamaan otteeseen. Kierrosaikatoiminto on alun perin tarkoitettu juoksuharjoitteluun, jossa pururadalla juostessaan voi ottaa jokaiselle juoksemalleen kierrokselle oman kierrosajan keskeyttämättä kuitenkaan koko harjoituksen tallennusta. Samaa toimintoa hyödynnettiin kuitenkin tutkimuksessa ohjatussa liikunnassa. Koehenkilö pystyi kierrosaikatoiminnolla jakamaan tunnin osiin ja saamaan jokaiselta osiolta oman keskiarvosykkeen ja keston sekä t6-mallista myös muita tietoja. Sekaannusta aiheutti se, että kierrosaikanäppäintä tarvitsi painaa vain kerran saadakseen aikaan sekä edellisen kierroksen pysäytyksen että seuraavan aloituksen. Koetilanteessa tutkija turvautui piirtämään aikajanana ja jakamaan sen osiin alla olevan kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13. Kierrosaikojen selittäminen.

Molempien mittareiden tallentamista tiedoista hämmennystä herättivät korkeus- ja ilmanpainearvot. Nämä mittareiden ominaisuudet käytiin läpi molemmissa alkuopastuksissa, mutta ne sivuutettiin nopeasti. Koehenkilöt eivät enää tunnin jälkeen muistaneet kaikkia tietoja, joita mittariin tallentui. Muistitietoja selatessa kolminumeroiset m-kirjaimien päättyvät ja Asc/Dsc-merkityt luvut eivät yhdistyneet korkeusarvoihin. Usealle koehenkilölle näiden muistitietojen merkitystä jouduttiin läpikäymään jokaisella koekerralla. Suurin osa kuitenkin oppi sivuuttamaan itselleen hyödyttömät tiedot kahden koekerran jälkeen.

Seuraavat aliluvut on pyritty jakamaan esitettyjen haastattelukysymysten järjestystä noudattaen. Luvut on nimetty kysymysten mukaisesti tai niitä mukaillen.

5.3.1. Miltä sykemittarin käyttäminen tuntui?

Loppuhaastatteluissa pyydettiin aina ensimmäiseksi koehenkilöä vapaasti kuvailemaan miltä laitteen käyttäminen tuntui. Tähän kysymykseen saatiin monen eri tason vastauksia. Osan kommentit olivat hyvinkin niukkasanaisia, mutta suuri osa koehenkilöistä kertoi haastattelun tärkeimmän sisällön heti sen aluksi. Suurin osa, riippumatta käytetyn sykemittarin mallista, koki heti ensimmäisestä kerrasta lähtien mittarin selkeäksi käyttä. Kaksi X3HR-mallia kokeilleista ja yksi t6-mallia käyttänyt raportoivat heti ensimmäisen kysymyksen aikana, että laitteen käyttö vaatii kuitenkin enemmän harjoittelua. Kysyttäessä jokainen näistä opettelutarpeesta raportoinut uskoi, että jo muutaman kerran harjoittelu toisi tulosta.

Ensimmäiseen kysymykseen vastatessaan moni t6-mallin käyttäjä ja yksi X3HR-mallin käyttäjästä raportoi varovaisuudesta tai jännityksestä mittaria käytettäessä ja tämän vaikutuksesta käyttöön. Mittari ei ollut koehenkilöille entuudestaan tuttu, ja pelättiin että laite joko sekoaa tai hajoaa käytössä jos sitä käyttää väärin. Tutkijan vakuutteluista huolimatta osa suhtautui loppuun asti mittariin hieman varoen. Pelko esti näppäilemästä joko kokonaan tai ainakin moni varoi painamasta väärinä näppäimiä. Tilanteen syntymiseen saattoi johtaa ensimmäisellä kerralla virhetilanne. Kahdella koehenkilöllä start/stop näppäimen painamisessa oli käynyt jokin virhe ja harjoitus ei ollut tallentunut muistiin. Tämän jälkeen molemmat heistä suhtautuivat tämän toiminnon tekemiseen todella huolellisesti, varmistaen jopa kolmeen eri otteeseen

tutkijalta, että harjoituksen tallennus oli saatu aloitettua tai lopetettua. Alla on muutamia lainauksia koehenkilöiden kommentteista.

”En jännittänyt enää käyttöä. Oli tutumpi ja turvallisempi” – KH1 (kolmas koekerta)

”Tutumpi kuin aluksi, uskalsin ottaa jo kierrosaikojakin” – KH3 (toinen koekerta)

”En käyttänyt ite kun en painellut, että en tahtonut että se pysähtyy... Tai kun jännitti että se sitten menee taas sekasin.” – KH5 (kolmas koekerta)

5.3.2. Sykerajahälytysten käyttö

Toinen kysymys koski sykerajahälytyksiä. Suora kysymys kuului seuraavasti: ”Huomasitko sykerajahälytykset, miten reagoit niihin?”. Kysymys oli hieman huonosti muotoiltu, koska vain yksi koehenkilöistä suostui pitämään äänihälytykset käytössä kaikkien koekertojen läpi. Koehenkilöt perustelivat valintaansa jättää äänet pois mm. seuraavasti:

”Piippaaminen on kiusallista, en käytä. Eikä sitä oikein kuulekaan musiikin yli” – KH9

”Ääni pitäis saada pois venyttelyissä, muuten se on ihan ok” – KH7

Niillä koehenkilöillä, joilla sykehälytykset eivät olleet ääninä päällä, oli kuitenkin mahdollisuus seurata hälytyksiä näytön sykelukeman vilkkumisena. Tätä toimintoa huomasi hyödyntää vain yksi koehenkilö, vaikka ominaisuudesta mainittiin molemmilla kerroilla alkuopastuksissa. Muut ehdottivat kehitysideoiksikin, että mittarin näyttö vilkkuisi tai muuttaisi väriä kun sykeraja ylittyisi tai alittuisi. Selkeästi tämä ei kuitenkaan ollut riittävän tehokas viesti käyttäjälle käyttötilanteessa.

*”Voisko tää vaikka vilkkua, niin ei tarttis häiritä muita kun tää piippittää?
Kun ei muilla oo mittaria, niin tulee paineita jos ei saa tätä piippiä heti pois” – KH1*

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää osaako käyttäjä hyödyntää saamiaan syketietoja sekä hälytyksiä ja tehostaa tai laskea liikunnan tehoa ohjatulla tunnilla. Puolet koehenkilöistä ei kysyttäessä kokenut tähän edes tarvetta (4/9). Sykemittarin käyttö koettiin lähinnä jälkianalysointimahdollisuuksien valossa. Harjoitusten vertailu

keskenään ja harjoituksen kulun tarkistaminen kotona oli tärkeää. Jos harjoitus oli mennyt väärällä teholla, tämä korjattiin seuraavassa harjoitteessa tai ei ollenkaan. Viittä yhdeksästä koehenkilöstä syketiedot ja harjoituksen rytmittäminen niiden mukaan kiinnosti. Tehostaminen sykkeen tippuessa liian alas koettiin mahdolliseksi, paitsi tanssillisilla tunneilla tai kun askelkuviot olivat koehenkilölle uudet. Harjoituksen tehon laskeminen tilanteessa, jossa syke liikkui koko ajan yli asetetun rajan oli vaikeampaa. Moni koki tämän tarpeettomaksi. Korkeaa sykettä pyrittiin selittämään jollakin muulla tekijällä kuin liian kovatehoisella harjoituksella. Osa epäili, varsinkin aluksi, laskennallisia sykealueita väärin lasketuiksi. Suurin osa esitti syyksi sen, että kovatehoisempi harjoitus ei voi olla pahasta, mutta sykerajojen alle jääminen oli hälyttävää. Nykytiedon valossa kuitenkin molempia harjoitustyyppäjä tarvitaan. Yleinen ongelma on, että harjoitellaan liian kovaa. Tiedon karttuessa koekertojen myötä moni alkoi ymmärtää oikeatehoisten harjoitusten merkityksen tutkijan kertomien tietojen tai oman selvitystyön pohjalta. Epäily sykerajojen oikeellisuutta kohtaan väheni ja moni kevensi harjoitteita tarvittaessa.

”Syke 150-160 koko ajan, eli oliko rajat väärät?” (asetetut rajat 120-140 matalatempoiselle tunnille) – KH3 (ensimmäinen koekerta)

”Pysyi paremmin rajoissa. Ei ylittynyt siis. Jos olis ylittynyt paljonkin niin oisin himmannut” – KH3 (kolmas koekerta)

”Yritin hillitä tahtia, mutta sitten ajattelin että ei ne voi niin tarkkoja olla (sykerajat), että ehkä ne on laskettu väärin” – KH1 (ensimmäinen koekerta)

Tutkija pyrki vastaamaan parhaan asiantuntemuksensa mukaan koehenkilöiden kysymyksiin tavoista säädellä sykettä tunnilla. Lisäksi sykealueista ja niiden merkityksestä käytiin keskustelua jokaisen koehenkilön kanssa useaan otteeseen jälkihaastattelujen yhteydessä. Voidaan siis todeta, että harjoituksen tehon säätelyminen myös ohjatussa liikunnassa on mahdollista kunhan ymmärrys sykkeen merkityksestä ja sen säätelymisestä on olemassa. Sykemittarin käyttö ei yksinään riitä muuttamaan käyttäjän harjoittelutottumuksia vaan pohjalle vaaditaan tietoa ja tahtoa seurata harjoitusten tehoa systemaattisesti. Nämä seikat tulivat esille kun kysyttiin kehitysideoita ja tiedusteltiin onko sykemittari tuonut uutta informaatiota liikuntasuoritukseen. Alla on muutamia lainauksia vastauksista.

”Mittari todisti, että osa reeneistä on mennyt liian kovalla sykkeellä. Nyt osaa ottaa rennommin ja tulee parempi olo jälkikäteen. Innostuu niinku, ja motivoi... siis liikkumaan ja kanssa tutkiin sykejuttuja vaikka netistä” – KH1 (kolmas koekerta)

”Aiemmin kun otti sen oman mittarin käyttöön, niin löytyi ne oikeat sykealueet. Sitä ennen oli monasti mennyt ihan liian kovaa. Opin tavallaan sitten tulkitsemaan sitä, että mitä se syke on, että mitä kroppa tavallaan kertoo.” – KH9 (ensimmäinen koekerta)

5.3.3. Sykemittarin helppokäyttöisyys käyttäjän näkökulmasta

Sykemittarin helppokäyttöisyydestä yleisin käytetty sana oli “selkeä”. Sykemittari koettiin selkeäksi heti alusta lähtien. Valikot ja näppäimet olivat koehenkilöiden mielestä selkeät, mutta vaativat totuttelua ja harjoittelua, kuten jo aiemmin on tullut esille. Varsinkin X3HR-mallin kohdalla hankaluuksia aiheutti set-näppäimen käyttö. Mittarissa pitkä painallus tarkoittaa valintaa tai valikossa takaisin kohden päätasoa liikkumista. Lyhyillä painalluksilla voi selata jokaisen päätilan alinta rivitietoa ja hyväksyä valikon sisällä erillisiä kohtia kuten sykerajat. Varsinkin memory-tilan tietoja selatessa tämä aiheutti ongelmaa. Pitkää painallusta yritettäessä mittari rekisteröikin lyhyen ja taas jouduttiin selaamaan kaikki kymmenen muistitietoa, jotta päästiin haluttuun harjoitukseen käsiksi. Valikkorakenteet ja muut tulivat suurimmaksi osaksi kuitenkin tutuksi koekertojen aikana.

Kaikki koehenkilöt antoivat kiitosta selkeille sykemittareille ja kertoivat oppineensa käyttämään niitä yllättävän nopeassa ajassa ja vähällä vaivalla. Moni kaipasi käyttöohjeen ja mittarin kanssa aikaa tutustua ja “leikkiä” mittarilla. He kertoivat, että jos mittari olisi oma sitä olisi ensin yhden illan vähintään harjoitellut käyttämään kotona ennen kuin olisi uskaltanut ohjatulle tunnille. Kolme yhdeksästä kertoi myös, että olisivat ensin harjoitelleet mittarin käyttöä kotisohvalla ja sitten vielä yksin esimerkiksi lenkillä. Kun mittari olisi käynyt tutuksi, he olisivat vasta uskaltaneet ohjatulle tunnille.

Koehenkilöillä oli suurimmalla osalla sykemittari omistuksessaan. Aktiivikäytössä ne olivat kuitenkin harvoilla. Syitä mittarin kotiin jättämiseen oli vaikea käyttöönotto, patterin kuluminen loppuun ja tiedon puute. Moni uskoikin ottavansa sykemittarinsa uudelleen käyttöön tutkimuksen päätyttyä kun tietoa sykkeestä ja sen hyödyntämisestä harjoittelun tukena oli enemmän. Koehenkilöistä muutama myös kertoi kuinka turhauttavaa on, ettei laitteen käyttöön saa käyttöohjeen lisäksi mitään apua. Laitevalmistajalta tai ostoliikkeestä olisi hyvä tarjota ainakin alkuun käyttöapua, jottei mittarin käyttäminen loppu heti alkuunsa. Suunnolla on omilla sivuillaan verkkosimulaatioita joiden kautta sykemittarin käyttöä voi ennen ostopäätöstä kokeilla (www.suunto.com). Vastaavaa palvelua yksi koehenkilöistä (KH9) ehdotti ’pitkäveteisen ohjekirjan’ sijasta. Pienellä laajenuksella flash-animaatio voisi opastaa käyttäjää ongelmatilanteessa.

5.3.4. Sykemittareilta toivotut ominaisuudet

Sykemittareilta haluttiin jo alkuhaastattelussa erilaisia ominaisuuksia. Jälkihaastattelussa kysyttiin samaa asiaa hieman konkreettisemmin, eli mitä koehenkilö kokee tarvitsevansa liikunnan aikana ja välittömästi sen päätyttyä. Moni muisti mainita sykkeen erikseen, mutta muutama on sen selkeästi unohtanut mainita muutamalla kerralla. Vastauksista voi kuitenkin päätellä, että he kaipaavat sykettä lukuna ruudulle ja tarkkailevat sen perusteella pääasiallisesti liikunnan tehoa. Ainut kaikilla koehenkilöillä ja joka koekerralla esiintynyt ominaisuustoive on siis syke. Keskiarvosyke, minimi- ja maksimisykkeet tulevat seuraavana. Vain KH1 ja KH3 jättivät mainitsematta kalorinkulutuksen mittaustoiveen. Loput halusivat kalori- tai tehoarvion mittarista.

Ne koehenkilöistä, joilla tietoa sykkeestä oli enemmän jo aluksi, olivat kiinnostuneet palautumisesta, EPOC-arvoista ja rasituksen arvioinnista jotenkin muutenkin kuin kalorikulutuksen kautta. Mittari näytti melkein kaiken mitä koehenkilöt halusivat. Kuusi yhdeksästä koehenkilöstä mainitsikin, että haluavat nähdä 'sen mitä mittari näyttää'. Todellisuudessa monet mainitsivat jälkeinpäin, että mittari näytti enemmän ominaisuuksia kuin he kokivat hyödylliseksi. Tällöin puhuttiin yleisemmin muistiin tallentuneista tiedoista, eli korkeus ja ilmanpaine koettiin turhiksi. Training-tilan syke, keskiarvosyke ja harjoituksen kesto, sekä kierrosaikojen mittaaminen koettiin hyödyllisiksi ominaisuuksiksi.

Harjoituksen päätyttyä kaivattiin samoja tietoja kuin sen aikanakin. Tutkimuksen miehet ilmoittivat molemmat käyttävänsä mittaria tunnin aikana vain sykkeen tarkkailuun. Mittarin tiedot kiinnostivat enemmän välittömästi tunnin jälkeen. Samantapaista toimintatapaa suosivat myös naisista KH2 ja KH7. Miesten ja naisten vastaukset erosivat tämän suhteen niin, että miehillä katsomatta jättäminen oli oma valinta. Naiset kertoivat etteivät ehdi enempää harjoituksen häiriintymättä ja lisäksi innostuivat kovasti pc-tulosteesta ja sen käyristä. Näihin ei miehillä ollut mahdollisuutta tutustua, koska heillä oli käytössä X3HR, joka ei tulostetta tarjoa. Yhteenveto ominaisuuksista, joita koehenkilöt sykemittareilta toivoivat on liitteenä 4.

5.3.5. Missä muodossa haluat seurata sykettä?

Kaikki koehenkilöistä halusivat mieluiten seurata sykettä tunnin aikana numeraalisena esityksenä. Graafinen esitys löytyi mittarin ruudulta koko harjoituksen ajan mallista X3HR ja pc-tulosteesta t6-mallin kohdalla. Vaikkakin graafinen esitys kiinnosti suurinta osaa koehenkilöistä (7/9), jokainen heistä pohti, ettei se mahdu mittarin näytölle ja tietojen syöttäminen kotipc:lle jokaisen harjoituksen jälkeen voi tuntua vaivalloiselta. Tutkija ehdotti koehenkilöille esimerkkiä, jossa spinning-tunneilla jokaisen osallistujan sykkeet mitataan ja niitä voi seurata heijastettuna salin seinälle. Moni koki tämän huonona vaihtoehtona, koska ei halunnut omaa sykettään seinälle, kokien sen nolona.

Lisäksi puutteena nähtiin, että tällaisessa versiossa omia syketietoja ei saanut enää kotiin mukaan jälkianalysointia varten.

Sykelukemaa mittarissa kuvailtiin selkeäksi sekä nopeaksi katsoa ja ymmärtää. Numerot ovat tuttuja ja niihin on sykemittareissa esitystapana totuttu. Molemmissa tutkimusmittareissa sykelukema oli koehenkilöiden mielestä riittävän suurella fontilla ja selkeästi luettavissa. Muutama X3HR-mallin käyttäjistä olisi käyttökertojen edessä halunnut kokeilla käyttää pelkkää graafista esitystä, jos sen olisi saanut näkymään koko ruudun kokoisena. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Graafinen esitys oli koehenkilöiden mielestä sellaisenaan liian pieni, että siitä olisi tunnin aikana saanut selvää.

5.3.6. Sykemittarin ergonomia

Ergonomiselta kannalta koehenkilöt kokivat mittarin sykevyön miellyttävästi muotoilluksi, mutta se saattoi koekertojen myötä alkaa kiristää tai jopa ahdistaa. Vyön korjaaminen tunnin aikana oli hankalaa. Yleisimmin vyö tippui ja sitä olisi ollut tarve kiristää. Lyhyissä harjoitteissa vyö koettiin koehenkilöiden omia sykemittareita paremmin muotoilluksi. Kiinnittämisen- ja kiristyssysteemi sen sijaan oli huonompi kuin se mihin koehenkilöt olivat totuneet.

Mielenkiintoisia ergonomiaan liittyviä uusia kehitysideoita olivat mm. desinfiointi- ja kosteutuspyyhe yksittäispakattuina, paikannin sykevyön ja kellon välille (jos kello tippuu ja hukkuu) tai kellon värjääminen neonväreillä etsimisen helpottamiseksi. Mittaamista toivottiin siirrettäväksi ranteeseen tai hauksen kohdalle rintakehän pannan sijasta. Vyö painoi etenkin lattialla tehtävissä lihaskuntoliikkeissä. Suurimmalla osalla tunneista tehdään vatsa- ja selkälihasliikkeitä ja yleisesti ne tehdään lattialla maaten. Vyön häiritsevyys tuli näin ollen esille melkein jokaisessa haastattelussa.

Naiset kokivat molempien mittareiden ulkonäön miehiseksi, eivätkä olisi käyttäneet sykemittaria kellona vapaa-ajalla. Miehetkään eivät sykemittaria kellona mieltäneet. Kiitosta molemmat mallit saivat kuitenkin jämakkydestä, riittävän isosta näytöstä ja hyvistä näppäimistä. Näppäimet saivat myös kritiikkiä, joka perustui lähinnä siihen etteivät koehenkilöt aina olleet varmoja rekisteröitykö näppäily vai ei. Kehitysehdotukseksi tähän tarjottiin muutamassa vastauksessa näppäinlukkoa virhenäppäilyjen välttämiseksi. Näppäinlukon purkaminen olisi myös selkeä viesti käyttäjälle, että seuraavat näppäilyt rekisteröityvät varmasti. X3HR mallissa virhenäppäilyt olivat yleisempiä, kuin t6-mallissa. Näppäinlukko on t6-mallin ominaisuus, mutta tätä ominaisuutta ei käyttökokeilujen aikana hyödynnetty. Alla on yksi kuvaava kommentti, joka samalla kertoo koehenkilöiden yleisestä tavasta syyttää itseään mahdollisista käytettävyysongelmista.

”Näppäimet on hyvät, mutta käyttäjä nyt harjoittelee vielä.” – KH8 (kolmas koekerta)

Kellon säätäminen riittävän kireälle ennen harjoitusta tuotti ongelmia molemmissa malleissa, etenkin naisille. X3HR-mallin säätäminen tunnilla koettiin helpommaksi kuin t6-mallin. Oma kehitysehdotukseni on, että mittarin ranneke voisi olla käyttäjän valittavissa ostotilanteessa tai myöhemmin. Kuten kännyköiden vaihtokuoret, voisi sykemittarin ulkonäköä ja käyttöominaisuuksia muokata mieleisikseen.

5.3.7. Käyttöliittymän kehitysehdotukset

Kehitysideoita käyttöliittymään tuli niukasti. Moni osasi nimetä, mistä ominaisuudesta ei pidä tai mikä häiritsee käyttöä, muttei osannut ehdottaa tapaa toteuttaa asiaa toisin. Kun käyttökokemusta karttui, myös kehitysehdotuksia alkoi tulla runsaammin kuin aluksi.

Time-valikko koettiin yliedustetuksi verrattuna muihin toiminteisiin. Tämä lähinnä siksi, ettei sykemittaria koettu normaaliin kellokäyttöön soveltuvana. Myös ilmanpaine ja korkeusarvot koettiin hyödyttömiksi ohjatuilla sisäliikuntatunneilla. Kysyttäessä kaikki yhtä lukuun ottamatta ilmoittivat, etteivät keksisi käyttöä näille tiedoille edes ulkona liikuessaan. He kokivat tiedot hyödyllisiksi huippu-urheilijoille, muttei tavalliselle kuntoilijalle. Tämä voi johtua myös käyttökokemuksen ja tiedon puutteesta. Useissa urheilulehtien artikkeleissa on esitetty perusteita sille, että juoksulenkkiä valitessa kannattaa matkan ja vauhdin lisäksi huomioida myös korkeusprofiilit ja sää (esim. fitness-lehti, 3/2006). Training-valikko koettiin hyödylliseksi ja samaten muistitoiminnot.

”Tää aikajuttu (time-valikko) on kyllä tosi iso, niinku näihin muihin verrattuna. Ei tää kuitenkaan mikään kello oo, tai en mä ainakaan käyttäis. Se on niinku turha tässä, ei täs oo mitään mitä mä tarvin tunnilla, tai edes lenkillä.” – KH1

”Voisko nää altbaro jutut saada jotenkin piiloon? Tää on rasittavaa näitä täältä näpytellä kokoajan. En mä ostais tällasta misson turhia tietoja, tai no kai niitäkin oppis sitten käyttään. Mutta vaikka mä juoksisin, niin en mä tiedä mitä hyötyä on näistä, että kuinka korkeella ollaan.” (selatessa logbookin tietoja, jokainen kierrosaika sisältää tiedot korkeusvaihteluista) – KH2

Käyttöliittymään kaivattiin toimintoa, jossa kunkin näppäimen voisi kukin käyttäjä ohjelmoida itse. Liikunnan aikana tämä mahdollistaisi sen, että jokainen voisi valita itselleen tärkeimmät neljä tai viisi toimintoa ja ne löytyisivät yhden näppäimen painalluksen päästä. Nykyiselläänkin näppäimet koettiin kuitenkin informatiivisiksi ja hyvin valittuja toimintoja edustaviksi. Käyttöliittymä tai napin kosketuspalaute eivät osalle käyttäjistä riittäneet vakuuttamaan painalluksen rekisteröitymisestä. Esimerkiksi kierrosaikaa otettaessa näytöllä oleva laskuri pysähtyy hetkeksi merkiksi painalluksen rekisteröitymisestä. Kuitenkin näppäimet koettiin hyviksi molemmissa malleissa ja miellyttäväksi painaa.

Näppäimet painuivat usealla koehenkilöllä vahingossa lattialiikkeissä ja rannetta taivutettaessa muuten. Tämän vuoksi esimerkiksi kierrosaikoja tuli osalle satunnaisesti enemmän kuin oli tarkoitus tai pahimmassa tapauksessa ajanotto pysähtyi täysin. Osa koki myös hyvin hämmentäväksi jos vahinkopainalluksen seurauksena t6-mallin mittari siirtyi alavalikkoon training-tilan sijasta. Liikunnan aikana oli hankala toipua tällaisesta virheestä. Moni kyllä jälkikäteen tiesi mitä oli tapahtunut, mutta oli täysin kyvytön reagoimaan tilanteeseen tunnin aikana. Koehenkilöt tarjosivat kehitysideaksi tähän ongelmaan näppäinlukkoa.

Tietojen selaaminen tunnin jälkeen haluttiin helpommaksi. Ehdotuksissa toivottiin, että selausnäppäimen voisi painaa pohjaan ja tiedot rullaisivat näytöllä. Haastateltavien mukaan kuitenkin tunnin jälkeen on aikaakin näpytellä mittaria tarkemmin. Silti suurta osaa toiminnoista toivottiin helpommin lähestyttäväksi. X3HR mittarissa eniten ongelmia aiheutti memory-tilasta oikean harjoituksen valitseminen. T6-mallin kohdalla koehenkilöt kokivat joutuvansa näppäilemään liikaa kun sykerajoja asetettiin ja kun tallentunutta harjoitusdataa selattiin. Yksi koehenkilö (KH5) ehdotti ratkaisuksi, että kellotaulun ulkokehää voisi käyttää tässä tapauksessa säätimenä. Toive, että mittarin käyttökielen voisi vaihtaa vaikka suomeksi oli muutamaan kertaan esillä.

”En ehi tossa tunnilla tehdä mitään, tai en osaa. Jotain asioita ois kiva tehdä yhdellä napin painalluksella. Se ois hyvä niin.” – KH6

”Olis kiva, että vois selkeesti esimerkiksi vaikka rullata tota logbookkia ylös alas... Ja noi sykerajajutut tai ne (hälytykset) pitäis saada vaan toiseen päähän. Että vaan jos vaikka menee yli niin se huutais. Tai sitten ainakin äännet pois yhdestä napista” – KH7

”Miksei tää voi olla suomeksi? Tässon tää niinku näkymä huonoin, että tää on ihan selkee mutta näissä valikoissa meneminen on vaikeeta. Enemmän kun käyttäis niin varmaan oppiskin. Muuten tää on kyllä selkee.” – KH5

Jos koehenkilö olisi saanut toimia sykemittarin suunnittelijana, he olisivat laittaneet mittariin itselleen tärkeät ominaisuudet eikä muuta. Osa halusi varata mahdollisuuden ottaa nyt tarpeettomiksi koettuja ominaisuuksia käyttöön myöhemmin. Innovatiivisimmissä ehdotuksissa sykemittariin ehdotettiin personointia niin, että jokainen voisi personoida käyttöliittymään itselleen tärkeimmät ominaisuudet. Tämä mahdollistaisi yhden mittarin jakamisen perheen kesken tai eri profiilien tekemisen erityyppiselle harjoittelulle. Käyttäjä saisi tällöin juuri sen tiedon mitä tarvitsisi, eivätkä ylimääräiset tiedot häiritsisi. Lisäksi kaikkia asetuksia ei tarvitsisi aina muuttaa harjoituksen tai käyttäjän vaihtuessa.

Kaikki koehenkilöt pitivät mittaria koko harjoituksen ajan training-näkymässä. Molemmissa mittareissa alimmalle riville voi valita itseä eniten kiinnostavan tiedon muutamista vaihtoehdoista. Koehenkilöt hyödynsivät tätä ominaisuutta vain satunnaisesti. Suurin osa kertoi, ettei alarivin tiedoilla ollut merkitystä. Syyksi annettiin, että sykkeen seuraamisessa oli riittävästi tekemistä. Alarivin tiedot ovat myös pienemmällä fontilla kuin sykelukema ja osa koehenkilöistä sanoi etteivät olleet huomanneet alariviä ollenkaan tunnin aikana. Vaikka alarivin tietoja seurattiinkin satunnaisesti, ei kenellekään, yhtä lukuun ottamatta (KH1), tullut mieleen vaihtaa tietoa mieleisempään. Tästäkin ominaisuudesta kerrottiin ja sen käyttöön kehoitettiin alkuopastusten yhteydessä.

Tiedontarve sykerajoista ja oikeatehoisesta harjoittelusta tuli ilmi kaikkien koehenkilöiden kanssa. Kurssin käyneet tai muuten tietoa itse jo ennen testejä hankkineet olivat sitä mieltä, että tieto voisi olla saatavilla mittarin oston tai käyttöohjeen yhteydessä. Hatarammat tiedot omaavilla koehenkilöillä tiedon tarvetta ei ollut ennen kuin käytön yhteydessä kiinnostus aiheeseen heräsi. Yksi koehenkilöistä ehdotti seuraavaa:

”Henkilökohtaiset sykerajat pitäisi saada jotenkin tästä mittarista. Kun mistä ne muuten tietää?!? Siis mistä mäkin olisin ne tiennyt, ellei mun mittari olis niitä antanut. Sehän on ihan yhtä tyhjän kanssa jos ei tiedä mitä ne tarkoittaa.” – KH5

Polarin mittareissa henkilökohtaiset sykealueet lasketaan leposykkeen, kuntoilijan ilmoittaman aktiivisuustason, sukupuolen, iän ja paino- sekä pituustietojen mukaan (Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004). Kuntotesti pyrkii arvioimaan maksimaalista hapenottokykyä ($VO_2\max$), jota nimitetään mittarissa Polar Own indexiksi. Tätä ominaisuutta kaipasivat Suunnon mittareissa ne, jotka omistivat Polarin uudempia mittareita. Myös KH5 omisti tällaisen mittarin. Suunnon käyttöohjelevykkeellä t6-mallin kohdalla on paljon tietoa sykkeestä, oikeatehoisesta harjoittelusta ja sykerajojen laskemisesta. Koehenkilöt ilmoittivat kuitenkin, etteivät perehtyisi valmistajan

oppaaseen niin tarkasti käytännössä. Yksi kertoi jopa kohdistavansa valmistajan oppaaseen niin vahvaa lähdekritiikkiä, että lukisi tiedon mieluummin jostakin muusta lähteestä, esimerkiksi naistenlehdessä. X3HR-mallin mukana ei käyttöohjeiden lisäksi tule mitään yleistä informaatiota sykkeestä tai harjoittelusta.

5.3.8. Fyysisen ja kognitiivisen rasituksen subjektiiviset vaikutukset

Fyysisen ja kognitiivisen rasituksen koettiin vaikuttavan samalla tavoin. Jos askelkuviot olivat vaikeita tai uusia ja outoja, keskityttiin tuntiin enemmän kuin sykkeen seuraamiseen. Samaten tiukimmassa harjoituksen kohdassa ei kapasiteettia enää riittänyt mittarille, vaan keskityttiin suoriutumaan harjoitteesta mahdollisimman hyvin. Kognitiivisen rasituksen ollessa kyseessä moni sanoi, että mittarin katsomatta jättäminen oli enemmänkin tietoinen päätös kuin unohtus. Fyysinen rasitus sai unohtamaan kaiken muun. Jälkikäteen moni kuitenkin harmitteli, ettei tullut katsoneeksi huippusykelukemaansa harjoituksen aikana, vaikka mittari sen tallensikin tietoihin. Maksimisyke oli ominaisuus joka monen omasta mittarista puuttui. Fyysinen rasitus vaikeutti myös tunnin koreografian seuraamista. Koehenkilöt kertoivat, että raskaimmalla kohdalla myös vaikeat askelkuviot vaativat enemmän keskittymistä kuin normaalitilanteessa. Kognitiivinen kuormitus ei kuitenkaan koehenkilöiden mukaan muuttunut fyysiseksi. Kukaan ei raportoinut, että mittarista olisi ollut hankala saada selvää kun fyysinen tai kognitiivinen rasitus oli kovimmillaan. Joskus kuitenkin lukeman unohti heti sen katsottuaan.

Sykemittareiden kehitys on edennyt niin nopeasti, että niiden ominaisuudet ja toiminnot ovat ylittäneet tavallisen käyttäjän esittämät toiveet. On mielestäni täysin oikein nimittää sykemittareita rannetietokoneiksi. Kuitenkaan ominaisuuksien ja toimintojen lisääminen ei johda käyttäjien ymmärryksen spontaaniin lisääntymiseen samaan tahtiin. Kuten käyttäjätkin totesivat, on typerää, että laitteessa on paljon enemmän kuin yksi ihminen osaa edes haaveilla ja käyttökoulutus puuttuu täysin tai osin. Lisäominaisuudet nostavat ostohintaa ja käyttäjä turhautuu kun mittarissa on paljon hänelle täysin hyödytöntä tai käyttöopastuksen puuttuessa käyttökelvotonta. Yksi käyttäjä vertasi ominaisuuksien kirjoa uudempiin matkapuhelimiin. Hänen mukaansa matkapuhelin olisi hyvä jos sillä voisi soittaa ja kirjoittaa tekstiviestejä. Kalenteria, kameraa, mms-viestejä, sähköpostia, videota tai internetiä hän ei puhelimeensa tarvitse. Kuitenkin vanhan hyvän puhelimen mentyä rikki, hänen täytyi valita puhelin, jossa oli kalenteri, mms-viestit, javapelejä ja polyfoniset soittoäännet. Sama pätee sykemittareissa. Mikäli vanha menee lopullisesti rikki, on ostettava uusi. Uudessa on monta kertaa enemmän ominaisuuksia, jotka mutkistavat käyttöä.

5.4. Yhteenveto tuloksista

Aikaisempi mobiilien laitteiden tutkimus oli jaettu kolmeen alueeseen. Seuraavassa käsittelen tämän tutkimuksen tuloksia näiden ryhmittelyjen perusteella.

Lähdemateriaalia esitellään mikäli näiden tutkimusten tulokset vahvistavat tai ovat ristiriidassa tämän tutkimuksen tuloksiin nähden. Keinosen (1998) kirjassa esitetyt testitulokset eivät ole kokonaisuudessaan verrannollisia tämän tutkimusten tulosten kanssa. Hänen tutkimuksessaan koekäyttöjä suorittivat sykemittareiden suunnittelijat, sykemittarin omistajat ja kuntoilijat jotka eivät omistaneet sykemittaria.

Ergonomiset ja fyysiset seikat sykemittareissa herättivät yllättävän paljon kommentointia. Tämä tulkittiin tärkeäksi asiaksi ja sen suorat vaikutukset sykemittarien koettuun käytettävyyteen huomattiin haastatteluissa. Liikkuessa sykemittarin näppäimet saattoivat painua vahingossa, ja muutamassa yhteydessä ajanotto oli keskeytynyt lihaskunto-osuuden yhteydessä tällaisen virhenäppäilyn tuloksena. Tämä johti koehenkilöillä korostettuun huolehtimiseen sykemittarin toiminnasta.

Punnerrukset aiheuttivat monille tilanteen, jossa kellon asentoa ranteessa piti korjata. Kaikki koehenkilöt korjasivat lokitietojen mukaan sykemittaria ja sykevyötä jollakin tunnilla. Puolet heistä raportoi sykevyön hiertävän tai painavan. Näytön koko koettiin rajoittavana tekijänä kun koehenkilöt pohtivat käyttöliittymään kehitysehdotuksia. Käyttäjien kehitysehdotusten rajoittuneisuuden huomasi myös Holtzblatt (2005) tutkimusryhmineen.

Käyttöliittymän sisältämän informaation esittämiseen käyttäjät olivat pääosin tyytyväisiä. Näytössä kerrallaan oleva sisältö koettiin informatiiviseksi, mutta valikoissa liikkuminen tuotti toisinaan ongelmia. Molemmissa koemittareissa oli hyvin matala valikkorakenne, joita Holtzblatt (2005) ja Keinonen (1998) korostivat suunnittelussa hyvinä ominaisuuksina. Lisäksi tiedot oli ryhmitelty toiminnan mukaisesti (Holtzblatt). Tämä ei sykemittareissa silti merkittävästi lisännyt käyttäjätyytyväisyyttä. Moni olisi halunnut järjestää valikot itseään miellyttäväiksi kokonaisuuksiksi. Raghunath ja Narayanaswami (2002) ehdottivat vastaavaa mahdollisuutta lisättäväksi kannettavien laitteiden näppäimiin.

Käyttäjät yleistivät Keinosen (1998) tutkimuksessa lausunnoissaan yksinkertaisemman sykemittarin huonommaksi verrattuna enemmän ominaisuuksia sisältävän mittarin. Tämä ei toteutunut tässä tutkimuksessa vaan käyttäjät päinvastoin vieroksuivat osaa mittarin ominaisuuksista. Käyttäjien mielestä hyödytön tieto oli tiellä, eivätkä he keksineet sille järkevää käyttöä.

Päinvastoin kuin Kaasinen, Tuomisto ja Välkkynen (2005) omassa tutkimuksessaan totesivat, kaikki tämän tutkimuksen koehenkilöistä osoittivat vahvaa tahtoa ja uskoa siihen, että oppisivat käyttämään sykemittaria ajan kuluessa. Oman sykemittarinsa he olivat jättäneet kotiin lähinnä fyysisten rajoitteiden tultua vastaan. Vain yksi (KH5) raportoi harkinnensa sykemittarin kaappiin jättämistä sen vaikean käyttöönoton vuoksi.

Hälytysäänät moni tahtoi vaientaa kokonaan, mutta haastatteluissa tuli esille tarve saada tieto sykerajojen ylittymisestä. Saman ongelman huomasivat myös Hansson ja

Ljungstrand (2000) suunnitellessaan muistutusranneketta. Sykerajahälytyksen kuittaamisen tarve tuli esille muutamaan otteeseen tässä tutkimuksessa, niin kuin Hanssonin ja Ljungstrandin (2000) muistutusrannekkeen käyttäjiltäkin. Ehdotettaessa koehenkilöt suhtautuivat positiivisesti äänettömään hälytykseen ja ehdottivat itse sykemittarin näytön vilkkumista hälytyksen merkiksi. Tällainen ominaisuus koekäytössä olleissa sykemittareissa jo oli. Tämän vuoksi olisi mielestäni perusteltua testata tuntopalautteen hyödyntämistä sykemittareissa. Sykemittari puetaan kiinni ihoon, jolloin sykehälytykset ovat aina tunnettavissa. Väriä ei myöskään häiritse vaeltajaa luonnossa, eikä vierustoveria ryhmäliikuntatunnilla.

Sykemittarin luotettavuus koettiin tärkeäksi alkuhaastatteluissa, mutta koekertojen yhteydessä siitä puhuttiin harvemmin. Tämän perusteella voidaan olettaa, että koekäytössä olleet mittarit koettiin luotettaviksi. Keinosen (1998, s. 150) tutkimuksessa huomattiin, että epäluottamus yhtä sykemittarin laskemaa arvoa kohtaa yleistyi herkästi koskemaan koko mittaria. Ainut epäilyjä herättänyt asia tässä tutkimuksessa oli laskettujen sykerajojen paikkansapitävyys.

6. Yhteenveto

Tarkoituksena oli selvittää mitä tietoja käyttäjä sykemittarilta haluaa ja saako hän nämä tiedot. Lisäksi selvitettiin fyysisen rasituksen vaikutusta kognitiiviseen toimintaan ja tätä kautta sykemittarin tietojen hyödyntämiseen.

Kaikki koehenkilöt halusivat sykemittareilta samoja ominaisuuksia. Alkukartoituslomakkeiden vastaukset olivat monipuolisempia kuin jälkihaastatteluissa kerätyt. Tämä selittyy sillä, että moni vastaajista muutti omia vastauksiaan koemittarin ja mahdollisen oman sykemittarinsa ominaisuuksien mukaisiksi. Kuitenkin voidaan sanoa, että perusominaisuuksiksi katsottiin hetkellinen syke, keskiarvosyke, minimi- ja maksimisykearvot ja jonkinlainen tehoarvio (kalorikulutus, EPOC tai jokin muu).

Omien raporttiansa mukaan koehenkilöt saivat kaiken haluamansa tiedon sykemittareista, mutta se vaati pientä perehtymistä ja harjoittelua. Ainut puuttuva arvo oli tehoarvio. Sykemittareissa havaittiin olevan jopa käyttäjien mielestä turhia arvoja. Moni olisi tyytynyt vähempään. Tarpeita erilaisille mittatuloksille syntyi kokeiden aikana. Moni raportoi jäävänsä kokeiden jälkeen kaipaamaan minimi- ja maksimisykearvoja, joita kenenkään oma mittari ei näyttänyt.

Käyttäjistä kuusi ei lähtötietotasollaan olisi kyennyt hyödyntämään sykemittarin tarjoamia tietoja harjoittelun tehon säätämiseen. Vain riittävä tieto sykkeestä ja harjoittelun oikeasta rytmittämisestä johti harjoituksen aikana harjoituksen muokkaamiseen. Osa oppi koekertojen aikana riittävästi sykkeestä ja alkoi spontaanisti säädellä harjoituksen tehoa. Ne jotka eivät näin tehneet kokivat sykemittarin hyödyn lähinnä jälkianalysointimahdollisuuksien valossa.

Tutkimuksen lähtöoletuksena oli, että sykemittarin käyttö aiheuttaa koehenkilöille haittaa (harha-askelia tai muuta havaittavaa haittaa). Tällaisia havaittiin vain muutamalla testikerralla. Osin tämä voi johtua siitä, että suurin osa koehenkilöistä halusi ottaa hälytysäänet pois päältä. Näin ollen häiritsevää merkkiääntä ei kuulu, eikä tämä voinut harhauttaa käyttäjän huomiota toisaalle itse tunnin kulusta.

Lisäksi oletettiin että katsontakerroista muodostuisi kaikilla tutkittavilla nouseva tai laskeva trendi. Näin ei käynyt. Suurimmalla osalla katsontakerrat pysyivät n. 10 kerran vaihteluvälin sisällä, eikä laskua tai nousua ollut havaittavissa. Muutamat poikkeukset tutkimusaineistossa osuivat koehenkilöille joiden katsontakerrat muutenkin poikkesivat merkittävästi koko joukon keskiarvosta ja mediaanista.

Fyysinen rasitus ei koehenkilöiden omien raportointien mukaan aiheuttanut merkittävää haittaa laitteen käyttöön. Lisäksi tutkittiin kognitiivisen rasituksen vaikutusta. Vastaukset jakaantuivat tasan kun kysyttiin onko mittarin katsomatta jättäminen unohdus vai tietoinen valinta vaikean koreografisen kohdan opetteluun aikana tai fyysisesti raskaimman tunnin osan kohdalla. Joukkoon mahtui myös vastauksia joiden mukaan vaikeimman koreografisen kohdan aikana katsominen ei ole

kognitiivisen kapasiteetin kannalta mahdollista. Tällaisen vastauksen katsottiin kertovan tietoisesta valinnasta. Koehenkilöt kuitenkin tiedostivat, etteivät pystyisi keskittymään mittariin askelkuvioiden ja tunnilla mukana pysymisen siitä kärsimättä. Näin ollen voidaan todeta, että fyysinen rasitus ei aiheuttanut yhtä suurta haittaa kuin siltä oletettiin, mutta kognitiivinen rasitus vaikutti koehenkilöiden sykemittarin käyttöön merkittävästi.

Tutkimus haluttiin suorittaa mahdollisimman autenttisessa ympäristössä häiritsemättä käyttäjää. Tämä johti tilanteeseen, jossa tutkimusta ei voida luonnehtia käytettävyydestä eikä ainakaan kontrolloiduksi empiiriseksi kokeeksi. Haastattelut ovatkin tämän vuoksi mielestäni tutkimuksen tärkeintä antia. Haastatteluiden anti olisi ollut täysin erilainen mikäli koehenkilöillä ei olisi ollut pohjalla juuri päättynyttä harjoitusta koekäytössä olleen mittarin kanssa. Se, että kaikki koehenkilöt käyttivät saman valmistajan kahta eri mallia kaventaa vastausten hajontaa hieman. Tämä tekee vastauksista keskenään vertailukelpoisia.

Mikäli kokeessa olisi pyydetty käyttäjiä tekemään tehtäviä tunnin aikana, olisi kyseessä ollut käytettävyydesti. Uskoakseni kuitenkin tällainen olisi kahlinnut käyttäjää ja todelliset tarpeet ja tarpeettomat ominaisuudet sykemittareissa olisivat jääneet selvittämättä. Mahdollisia tehtäviä olisivat olleet kierrosajan ottaminen ja kehoitus pitää syke asetettujen rajojen sisällä. Nyt käyttäjiä kehoitettiin tarkkailemaan pysykö syke asetetuissa rajoissa. Osa alkoi itsenäisesti säädellä harjoituksen tehoa. Näin selvisi sykemittarin käyttöön vaikuttava oleellinen tekijä: tieto sykkeestä ja oikeatehoisesta harjoittelusta.

Ennako-odotusten mukaisesti sykemittarin hälytysäännet koettiin häiritseviksi ja niiden käyttämisestä kieltäydyttiin. Kuitenkin sykerajojen alittumisesta tai ylittymisestä koehenkilöt kertoivat haluavansa tiedon. Sykemittarin näytön vilkkumista harva huomasi käytännössä. Jatkossa kannattaisikin kokeilla tuntopalautetta sykemittarin viestintätapana. Väriä on helposti käyttäjän itsensä huomattavissa, mutta samalla se ei häiritse muita. On myös arvo sinänsä, että ulkopuolinen ei voi huomata näin annettua merkkiä ellei käyttäjä itse sitä toivo.

Sykemittareista on hyötyä käyttäjälle, kunhan reunaehdot täyttyvät. Käyttäjälle täytyy tarjota riittävästi informaatiota sykkeestä ja oikeatehoisesta harjoittelusta. Koekäytössä olleet sykemittarit olivat käytettävyydeltään hyviä, koska ne olivat nopeasti opittavissa ja helposti käytettävissä. Vielä parempia niistä saataisiin selkeyttämällä näppäimiä ja lisäämällä esimerkiksi värinämoottori merkinantoa varten.

7. Kiitokset

Tämän työn tekemisen havainnoivana tutkimuksena mahdollistivat laitevalmistaja Suunto Oy, osallistuneet liikuntapaikat sekä tietenkin koehenkilöt. Haluan erityisesti kiittää Suunnon Tiina Taskista, joka laitejärjestelyiden lisäksi jaksoi kommentoida työtä ja tukea sen tekemistä moneen otteeseen matkan varrella. Liikuntakeskus Athleticon Tarja Heikkilä, Hämeen naisvoimistelijoiden Merja Lassinaro ja kaikki Tampereen yliopistoliikunnan ohjaajat ja muu henkilökunta ansaitsevat ison kiitoksen tuesta ja avusta projektissa.

Onneksi on ollut graduseminaarilaiset ja ohjaaja, joilta olen saanut pitkin matkaa todella hyvää palautetta. Erityiskiitos ryhmäläisille, jotka jaksoivat kommentoida vielä seminaarin päätyttyä. Tukenne ja apunne on ollut korvaamatonta.

Ilman kotijoukkojen ja ystävien tukea ei tätä työtä olisi tehty. Kiitokset puolisolle työrauhan takaamisesta ja äidille oikolukupalveluista. Kaikille yhdessä kiitokset upeasta kannustuksesta ja rohkaisusta matkan varrella. Teki hyvää tehdä välillä *ihan jotain muuta* ystävien kanssa ja pakotetusti vaihtaa vapaalle.

Viiteluettelo

- [Baber *et al.*, 1999] Chris Baber, James Knight, David Haniff and Lee Cooper. Ergonomics of wearable computers. *Mobile Networks and Applications* **4**, 1999. pp. 15-21.
- [Chang and O’Sullivan, 2005] Angela Chang and Conor O’Sullivan. Audio-haptic feedback in mobile phones. *Extended abstracts on Human factors in computing systems in CHI Conference*, 2-7.4.2005, pp. 1264-1267.
- [Coronaria Media Oy, 2006] Tohtori.fi sivut, artikkeli *Syke ja liikunta*. <http://www.tohtori.fi/?page=3669620&id=4444309>, viitattu 4.5.2006.
- [Demiroz and Buckius, 2003] Seda Demiroz and Sarah Buckius. Design of a heart rate monitor. *APD-2003-08, Analytical Product Design Course (Instructor: P.Y. Papalambros)*. University of Michigan, Ann Arbor, 2003.
- [Firstbeat Technologies Ltd., 2005] White Paper by Firstbeat Technologies Ltd. Indirect EPOC prediction method based on heart rate measurement. May 2005. Verkkoviite: http://www.firstbeattechnologies.com/files/EPOC_white_paper.pdf, viitattu 3.6.2006.
- [Hansson and Ljungstrand, 2000] Rebecca Hansson and Peter Ljungstrand. The reminder bracelet: subtle notification cues for mobile devices. *Student Posters at the CHI Conference*, 1-6.4.2000, pp.323-324.
- [Heartratemonitorsusa.com, 2006] Heartratemonitorsusa.com, 2006. <Http://www.heartratemonitorsusa.com>, viitattu 4.5.2006.
- [Holtzblatt, 2005] Karen Holtzblatt. Customer-centered design for mobile applications. *Personal and Ubiquitous Computing* **9**, 2005. pp. 227-237.
- [Hynynen *et al.*, 2004] Esa Hynynen, Arja Uusitalo-Koskinen, Niilo Kontinen ja Heikki Rusko. Attenuated cardiac autonomic modulation and cognitive performance in overtrained athletes. *9th Annual Congress European College of Sports Science*, France, July 2004.
- [Immersion Corporation, 2006] Immersion Corporation. Devices with that special touch... Verkkoviite: <http://www.immersion.com/developer/technology/devices/index.php>, viitattu 3.6.2006.
- [Intille *et al.*, 2004] Stephen S. Intille, Ling Bao, Emmanuel Munguia Tapia and John Rondoni. Acquiring in situ training data for context-aware ubiquitous computing applications. *Proceedings of CHI Conference*, 24-29.4.2004. Vienna, Austria. pp. 1-8.

- [Kaasinen, Tuomisto and Välkkynen, 2005] Eija Kaasinen, Timo Tuomisto and Pasi Välkkynen. Ambient functionality – use cases. *Smart Objects & Ambient Intelligence Joint Conference*, Grenoble, France, 12-14.10.2005, pp.51-56.
- [Keinonen Turkka, 1998] Turkka Keinonen. *One-dimensional Usability, Influence of Usability on Consumers' Product Preference*. Publication series of the University of Art and Design Helsinki, Gummerrus, 1998.
- [Keskinen, Häkkinen ja Kallinen, 2004] Kari L. Keskinen, Keijo Häkkinen ja Mauri Kallinen (toim.), *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 156, Tammer-Paino Oy, Tampere, 2004.
- [Kuopion yliopisto, 2000] Kuopion yliopiston liikuntalääketieteen perusteita kurssin verkkosivut. <http://ffp.uku.fi/intro/suoritus.htm> ja <http://ffp.uku.fi/intro/tervmit.htm>. Viitattu 4.5.2006.
- [Les Mills International Ltd, 2006] Les Mills konseptin verkkosivut. <http://www.lesmills.com/> Viitattu 4.5.2006.
- [Lumsden and Brewster, 2003] J. Lumsden and S.A Brewster. A paradigm shift: alternative interaction techniques for use with mobile & wearable devices. *Proceedings of 13th Annual IBM Centers for Advanced Studies Conference CASCON'2003* (Toronto, Canada), Stewart, D.A Ed., pp. 97-110.
- [Luukkanen *et al.*, 2001] Leena Luukkanen, Sirpa Rajalin ja Heikki Summala. *Matkapuhelimen käyttö ajon aikana*. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 91/2001. Liikenneturva, Helsinki, 2001. Verkkoviite: <http://www.liikenneturva.fi/fi/tutkimus/tutkimusmonisteet/liitetiedostot/Matkapuhelin02.pdf>, viitattu 25.5.2006.
- [Møller and Rasmussen, 2006] Jakob Trier Møller and Lars S. Rasmussen. International study of postoperative cognitive dysfunction. Technische Universiteit Eindhoven. Verkkoviite: <http://www.sps.ele.tue.nl/ispcod/text/scwt.pdf> viitattu 29.5.2006.
- [Munch and Dillmann, 1997] Stefan Munch and Rudiger Dillmann. Haptic output in multimodal user interfaces. *International Conference on Intelligent User Interfacespp*. Orlando, 1997, pp.105-112.
- [Nokia Oyj., 2002] Nokia Oyj. Suora verkkoviite: <http://europe.nokia.com/support/tutorials/6610/finnish/>, viitattu 26.5.2006.
- [Polar Electro, 2006] Polar Electro, 2006. <http://www.polar.fi/polar/channels/eng/segments/Fitness.html> ja http://www.polar.fi/polar/channels/eng/data/glossary_list/abcd.html Viitattu 4.5.2006.
- [Raghunath and Narayanaswami, 2002] M. T. Raghunath and Chandra Narayanaswami. User interfaces for applications on a wrist watch. *Personal and Ubiquitous Computing*, **6**, 2002, pp. 17-30.

- [Rowe, Sibert and Irwin, 1998] Dennis W. Rowe, John Sibert and Don Irwin. Heart rate variability: indicator of user state as an aid to human-computer interaction. *Proceedings of CHI Conference*, Los Angeles, USA, 18-23.4.1998, pp. 480-487.
- [Suunto Oy, 2006] Suunto Oy, 2006. <http://www.suunto.com>, viitattu 2.5.2006.
- [Tervo, 2002] Taina Tervo. Ikänäkö. Akuutti ohjelman uutisarkisto, 26.11.2002. Verkkoviite: http://www.yle.fi/akuutti/arkisto2002/261102_c.htm, viitattu 4.6.2006.
- [Vilkko-Riihelä, 1999] Anneli Vilkko-Riihelä. *Psyhyke Psykologian käsikirja*. Werner Söderström Osakeyhtiö, Porvoo, 1999.
- [Weiss, 2002] Scott Weiss. *Handheld Usability*. John Wiley & Sons, Ltd, Rotolito Lombarda, SpA, Milan, Italy, 2002.
- [Welie, 2006] Martijn van Welie, verkkoviite: <http://www.welie.com/>, viitattu 4.5.2006.
- [Weston, 2004] Matt Weston, Heart rate monitoring, *The FA.com*, 27.7.2004. Verkkoviite: http://www.thefa.com/TheFA/Refereeing/NewsAndFeatures/Postings/2004/07/Heart_Rate_Monitoring.htm, viitattu 4.5.2006.

Liite 1 alkukartoituslomake

Nimi: _____

(Nimeäsi tai henkilöllisyyttäsi ei paljasteta missään tutkimuksen vaiheessa)

Sukupuoli: Mies / Nainen

Ikä: _____

Sykemittarin aikaisempi käyttökokemus (kerro esim. kuinka kauan, kuinka säännöllisesti, miksi käytät/miksi et?):

Omistatko sykemittarin? Kyllä / Ei

Minkä merkkistä/merkkisiä sykemittareita olet aiemmin käyttänyt? Kerro mielipiteesi kunkin mittarin helppokäyttöisyydestä muutamalla sanalla.

Mitkä ovat mielestäsi kolme sykemittarin tärkeintä ominaisuutta?

1. _____
2. _____
3. _____

Kerro vapaamuotoiset perustelut edelliskohdan vastaukseen:

Liikuntatausta ja -tottumukset:

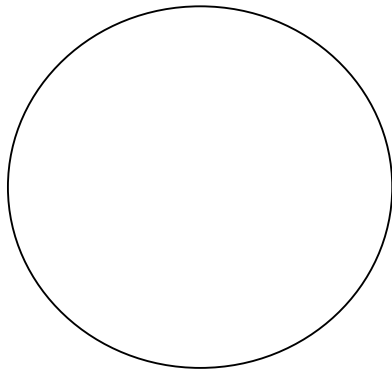
Liikun (min. kesto 30min) 1-3 kertaa viikossa _____

4-5 kertaa viikossa _____

5-6 kertaa viikossa _____

>7 kertaa viikossa _____

Arvio alla olevan piirakkakuvaan miten liikuntasi jakaantuu kolmen esitetyn pääryhmän välillä:



Aerobinen liikunta, esim. jumpat, juoksu, sisäpelit

Lihaskuntoa kasvattava/ylläpitävä, esim. kuntosali, bodypump

Arki/hyötyliikunta, esim. portaiden nousu, siivoaminen, fyysinen työ

Kerro vielä mitä liikunnan/kuntoilun muotoja pääasiassa harrastat. Arvioi karkeasti prosentein kuinka suuren osan yksittäinen laji kokonaisuudesta muodostaa.

Miten arvioit liikuntasuorituksesi rasittavuutta ja tehoa?

Omien tuntemusteni mukaan _____

Hikoilun tai ihon värin mukaan _____

Sykkeen mukaan _____

Edellisten yhdistelmällä _____

Kerro tarkemmin miten?: _____

Kerro omin sanoin mitä tiedät sykerajoista?

Oletko käyttänyt sykerajatietojasi liikunnassa apuna? Kuvaile miten.

Mitä muita kuin syketietoja haluaisit seurata liikuntasuorituksen aikana tai välittömästi sen päätyttyä?

Kiitos vastauksistasi!

1. Kerro vapaasti miltä laitteen käyttäminen tuntui?
2. Huomasitko sykerajahälytykset, miten reagoit niihin?
3. Oliko sykemittari helppokäyttöinen? Miksi/ millä tavalla/ jne. ?
4. Mitä tietoa olisit halunnut sykemittarista saada käytön aikana ja välittömästi tunnin jälkeen?
5. Saitko tiedot ja jos et arvioi mistä tämä johtui?
6. Missä muodossa olisit halunnut seurata sykettä (graafinen, numeerinen, jokin muu)?
7. Onnistuiko sykemittarin näppäileminen liikunnan aikana?
8. Onko sinulla kehitysideoita koskien sykemittarin ergonomiaa liikuntasuorituksen aikana?
9. Onko sinulla kehitysehdotuksia koskien sykemittarin käyttöliittymää liikuntasuorituksen aikana ja välittömästi sen jälkeen?
10. Toiko sykemittari uutta informaatiota liikuntasuorituksestasi, jos niin millaista/mitä?
11. Muistatko mitä ajattelit kun... (tässä kohden hyödynnetään kerättyä logia eleistä ja ilmeistä) ?
12. Katsoit sykemittaria enemmän/vähemmän kertoja kuin viimeksi, osaatko arvioida mistä tämä johtuu?
13. Missä tilassa/näkymässä sykemittari sinulla oli tunnin aikana (eli mitä tietoja näkyi, koit hyödyllisiksi yms.?)
14. Mitä tiloja käytit liikuntasuorituksen aikana tai välittömästi sen jälkeen? (tilanteessa jossa käyttäjä ei nähnyt kaikkea haluamaansa näytöltä kerralla)

Viimeisellä kerralla lisäkysymyksiä:

1. Jos olisit sykemittarin suunnittelija, mitä tietoja sykemittari tarjoaisi ja missä järjestyksessä eri asiat siinä olisivat?
2. Miten kognitiivinen ja fyysinen rasitus vaikuttaa mittariin katsomiskertoihin tunnilla? Onko katsomatta jättäminen tietoinen päätös, vai unohdatko mittarin hetkeksi?

X3HR – PIKAOPASTUS

Laitteen painikkeet (start/stop, set, up/light ja down/lap)

- Start/Stop: ajanottoa varten. Tarvitaan mitattaessa harjoituksen pituutta ja kun halutaan tietää keskiarvosyke harjoituksen ajalta
- Set: pitkä painallus (>2sec) valitsee, lyhyt painallus hyväksyy valitun vaihtoehdon
- Up/Light: Valikoissa liikkuminen. Taustavalo päälle.
- Down/Lap: Valikoissa liikkuminen. Kierrosaikojen pysäytys/aloitus.

Päävalikot (time, training, memory)

- Time: tilassa näkyy kellonaika, päivämäärä ja lisäksi tarkempia tietoja oman valinnan mukaan (tarkempien tietojen valinta/selaus 'set'-painikkeella)
- Training: tilassa näkyy harjoittelun aikaiset tiedot, kuten syke ja harjoituksen kesto. Lisäksi tarkempina tietoina sykerajat, graafinen esitys sykerajoista, keskiarvosyke, korkeus, harjoituksen/viimeisen kierrosajan kesto (tarkempien tietojen valinta/selaus 'set'-painikkeella)
- Memory: täältä löytyy muistissa olevat harjoitussuoritukset.

Sykerajojen asettaminen:

- Valitse 'training'-tila (up tai down painikkeilla, kun oikea tila ruudussa odota hetki)
- Paina pitkään set-painiketta
- Etsi kohta 'set limits' ja valitse painamalla set-painiketta. Ensin säädät ylärajan up ja down painikkeiden avulla. Painamalla set-painiketta hyväksyt arvon. Seuraavaksi sama toimenpide alarajalle.
- Varmista että 'HR limits' kohdassa lukee 'ON'. Jos sykehälytykset ovat pois päältä valitaan ne päälle.
- Palataan training-tilaan painamalla pitkään set-painiketta.

Kun tunti alkaa:

Valitse training-tila ja laita start-painikkeesta ajanotto käyntiin.

Varmista että syketiedot välittyvät mittarille (sydänkuva vilkkuu ja näät sykkeen ruudulla).

Kun tunti päättyy:

Keskeytä ajanotto tunnin päätteeksi.

Tunnin aikana saat käyttää mittaria oman mielesi mukaan.

Kuunnellaan opastuksen aikana miltä sykerajojen ylittäminen tai alittaminen kuulostaa. (pitkä piip = alitus, 2x lyhyt piip = ylitys)

t6 – PIKAOPASTUS

Laitteen painikkeet (Start/stop, Alt/back, Up/lap, Down/light, Suunto=Enter)

- Start/stop: Aloittaa ja pysäyttää ajanoton.
- Alt/back: Paluu valikoissa ylemmäs, eli päätasoja kohti. Tarkempien tietojen selaus/valinta.
- Up/lap: Valikoissa liikkuminen. Kierrosaikojen aloitus/pysäytys.
- Down/light: Valikoissa liikkuminen. Pitkä painallus saa taustavalon syttymään.
- Suunto=Enter: Valintojen hyväksyminen. Valikoiden valinta.

Päävalikot (Training, Alti/Baro, Time)

- Training: Harjoittelun aikaista tietoa ja sykerajoihin liittyvät säädöt. Valitaan up tai down painikkeella ja odotetaan tai painetaan enteriä. Alimmalla rivillä valittavissa näkyvä tieto alt/back painikkeella. Mahdollisuus nähdä kellonaika, korkeus, keskiarvosyke ja ajanotto.
- Alti/Baro: Tilassa näkee korkeuden, liikkumisnopeuden ja ajan tai harjoitukseen kuluneen ajan.
- Time: näyttää päiväyksen ja kellonajan ja lisäksi alimmalla rivillä valittavissa olevan tiedon. Voi nähdä viikonpäivän nimen, sykkeen tai ajanottokellon.

Sykerajojen asettaminen:

- Valitaan training-tila. Painetaan enteriä, valitaan kohta 'hr limits' (liiku up ja down painikkeilla, valitse valittu kohde enterillä). Valitaan sykerajat päälle (up/down painikkeet, valitaan enterillä). Määritetään yläraja ja alaraja (up/down painikkeet, valitaan enterillä). Palataan training-tilaan alt/back painikkeella.
- Jotta sykehälytykset ja keskiarvosykkeen laskeminen toimivat, tulee ajanoton olla päällä harjoittelun ajan. Saat tämän käyntiin ja pysäytettyä start/stop painikkeesta.

Kun tunti alkaa:

Valitse training-tila ja laita start-painikkeesta ajanotto käyntiin.

Varmista että syketiedot välittyvät mittarille (sydänkuva vilkkuu ja näät sykkeen ruudulla).

Kun tunti päättyy:

Keskeytä ajanotto tunnin päätteeksi (start/stop painikkeesta).

Tunnin aikana saat käyttää mittaria oman mielesi mukaan.

Kuunnellaan opastuksen aikana miltä sykerajojen ylittäminen tai alittaminen kuulostaa.

(pitkä piip = alitus, 2x lyhyt piip = ylitys)

Liite 4 Koehenkilöiden toiveet sykemittarilta

Koehenkilöt	Kerrat	Syke	Keskiarvo- syke	Mini/max. syke	Kalorit	Harjoitukse n kesto	Aika sykerajojen sisällä	Palautumise n rasitus, epoc, tehot	Jokin muu
KH1	1	x		x					
	2	x							
	3	x	x						sykerajat
	4	x	x			x			sykerajat
KH2	1	x	x	x					jaksotusmahdollisuus
	2				x				
	3	x			x				
	4	x			x	x			
KH3	1		x				x		
	2	x	x			x			
	3	x	x			x			
	4	x	x			x			
KH4	1	x	x	x		x		x	
	2	x			x		x		x
	3	x			x		x		
	4	x	x	x	x	x	x		
KH5	1	x	x		x	x		x	kello, valo, lämpötila, hätäpuhelin, rasvaprosentti
	2		x		x	x	x		
	3	x	x	x	x	x			jaksotusmahdollisuus, nesteytysarvo, kello
	4	x	x	x	x	x			
KH6	1	x	x	x	x				
	2	x			x				
	3	x	x	x	x	x		x	
	4	x	x		x				graafinen syke-esitys
KH7	1		x	x	x				
	2	x	x						jaksotusmahdollisuus
	3	x	x			x			jaksotusmahdollisuus
	4	x	x			x	x		jaksotusmahdollisuus
KH8	1	x							
	2	x		x					
	3		x						jaksotusmahdollisuus
	4	x	x	x	x	x	x		jaksotusmahdollisuus
KH9	1	x				x			
	2	x	x		x	x			
	3	x			x	x			
	4	x				x			

Liite 5 Kokeessa käytetyt tunnit ja niiden kuvaukset

Paikka/ Järjestäjä	Tunnin nimi	Konsepti-tunti	Aerobinen teho (asteikolla 1-5)	Kuvaus
Atletico	Step & Body		4	Tunnilla vuorottelevat askellusosiot ja lihaskunto-osiot. Lopuksi venyttelyt
	Latino alkeet		3	Latinotanssien alkeita ja tekniikkaa
	BodyCombat	x	5	Itsepuolustuslajeista muokattu aerobic-tunti. Intervallityyppinen harjoitus
	Energy 45'	x	3	Tanssillinen aerobic-tunti, joka tanssitaan discomusiikkiin
Yliopistoliikunta	Rasvanpoltto		3	50 minuuttia askellusta matalalla sykkeellä, lopuksi 10 min venyttelyt
	Hikibic		5	Helppoja askelsarjoja, sekä iskujen ja potkujen yhdistelmiä lihaskuntoliikkeiden kera. Intervallityyppistä harjoittelua.
	Kuntojumppa		3	30 min aerobicin perusaskelsarjoja, jonka jälkeen on 20 min lihaskunto-osio ja 10 min venyttelyt
	Muokkaus		2	Lämmittely 15min, 35 min tehokkaita lihaskuntoliikkeitä välineillä ja ilman, lopuksi venyttely 10min
	Aerobic		4	Hauska, hikinen ja haasteellinen jumppa, joka sisältää hyppyjä. 10min venyttelyt.
	Dance		3	Tanssillinen aerobic-tunti. Askelsarjat vaativat ajatusta, mutta eivät silti ole mahdollottoman vaikeita.
Hämeen Naisvoimistelijat ry.	Miesten jumppa		3	Aerobinen osuus aluksi, lopussa lihaskuntoliikkeitä. Kesto 75min

