

Nina Lstedt

Yksilöllinen terveysneuvonta fysioterapiassa

Aerobisen kunnon testaus ohjauksen välineenä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapia

Hyvinvointi ja toimintakyky

Opinnäytetyö 5.11.2014

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Nina Lostedt Yksilöllinen terveysneuvonta fysioterapiassa – aerobisen kunnan testaus ohjauksen välineenä 39 sivua + 4 liitettä 15.11.2014
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Anu Valtonen, Fysioterapian yliopettaja Anita Ahlstrand, Fysioterapian lehtori
<p>Fysioterapeuttisessa terveysneuvonnassa yksilöllisen ohjauksen merkitys on avainasemassa kun halutaan saavuttaa hyviä mitattavia muutoksia aerobisessa kunnossa ja kehonkoostumuksessa. Fysioterapeuteilla on käytössään monenlaisia mittareita fyysisen kunnan alkutilanteen sekä kehityksen seuraamisen arvioimiseksi. Tässä opinnäytetyössä käytämme suoraa testausmenetelmää, jonka avulla aerobinen sykealue määritellään tarkasti liikuntaohjelman pohjaksi.</p> <p>Tutkimusasetelmana oli kolmen kuukauden liikuntainterventio jonka tarkoitus oli selvittää kuinka kohderyhmänä olevien istumatyötä tekevien toimisto työntekijöiden (n=11) hapenotto- ja kehonkoostumus muuttuivat intervention aikana alkua- ja loppumittauksen välillä. Kuntotestauksessa käytettiin suoraa hengityskaasumittaukseen perustuvaa kuntotestausmenetelmää polkupyöräergometrillä sekä bioimpedanssiin perustuvaa kehonkoostumusmittauslaitetta. Alkutestauksen tulosten perusteella laadittiin jokaiselle henkilökohtaiset liikuntaohjelmat ja kolmen kuukauden harjoittelun jälkeen suoritettiin uudet mittaukset. Alkutestit tehtiin maaliskuussa 2014 ja loppututkimukset kesäkuussa 2014.</p> <p>Maksimaalinen hapenotto- ja kehonkoostumus (Vo₂-max) parani keskiarvosta 25,82 mmol/min/kg 26,75:een mmol/min/kg. Keskimääräinen rasvaprosentti muuttui 29,65 % – 26,13. Myös BMI:ssä todettiin positiivista muutosta 23,5 – 22,7. Kuntotestauksiin osallistujat olivat yhdessä pudottaneet painoa keskimäärin 1,53 kg per henkilö samalla kun heidän lihasmassansa kasvoi keskimäärin 0,14kg per henkilö.</p> <p>Opinnäytetyö osoittaa että hyvin suunniteltu testitulosten perusteella tehty liikuntaohjelma auttaa parantamaan fyysistä kestävyttä ja kehon koostumusta. Voidaan sanoa, että säännöllinen aerobinen liikunta vaikuttaa positiivisesti terveyteen ja fyysiseen suorituskyykyyn. Suora hengityskaasujen mittaukseen perustuva kuntotestausmenetelmä sopii hyvin käytettäväksi fysioterapiassa ja se on hyvä työkalu liikunta- ja terveysneuvonnassa.</p>	
Avainsanat	aerobinen kunto, kuntotestaus, kestävyys

Author Title	Nina Lostedt The Benefits of Aerobic Tests in Physiotherapy
Number of Pages Date	39 pages + 4 appendices Autumn 2014
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer of Physiotherapy Anita Ahlstrand, Senior Lecturer of Sport Sciences
<p>The topic of this thesis is physical aerobic testing with a method of direct analysis, and the use of test results in physiotherapeutic coaching and health promotion. Physiotherapists can use several test methods in order to analyze and follow up individuals' aerobic fitness. In this study a direct test method is used to measure aerobic heart rates in order to achieve a higher level of aerobic fitness.</p> <p>The purpose of this study was to analyze and determine how and to what extent the aerobic fitness and body composition of the test subjects change during a three-month long exercise intervention between the initial and final measurements of the study. Fitness tests were conducted using a direct respiratory gas measurement-based fitness test method with cycle ergometer and composition measurement based on bioimpedance. The test results formed the basis for each individual exercise program, and after three months of exercise in accordance with the individual plan of every test subject new measurements were carried out. The initial tests were carried out in March 2014 and the final examinations in June 2014.</p> <p>The average maximal oxygen uptake of the test subjects (VO₂max) improved from 25,82 mmol/min/kg to 26,75 mmol/min/kg, and the average fat percent reduced from 29.65 % – 26.13 %. BMI also showed positive change from 23.5 to 22.7. Together the test subjects dropped an average of 1.53 kg in body weight per person, while their muscle mass increased by an average of 0.14 kg per person.</p> <p>The thesis shows that exercise programs based on well-designed test results improve physical endurance and body composition. It can be said that regular aerobic exercise has a positive effect on general health and physical performance. The fitness test method based on direct measurement of respiratory gases is well suited for use in physiotherapy and it is a good tool for health advisory services and training.</p>	
Keywords	aerobic fitness, aerobic test, endurance,

1	Johdanto	1
2	Teoreettiset lähtökohdat	2
2.1	Istumiseen käytetty aika on lisääntynyt	3
2.2	Liiallisen istumisen haitat	3
2.3	Liikunnan terveyttä edistävä vaikutus	4
2.4	Fysioterapiassa yleisesti käytettäviä testausmenetelmiä	5
2.4.1	UKK-kävelytesti	6
2.4.2	Submaksimaaliset epäsuorat testimenetelmät	7
2.4.3	Suorat menetelmät - laktaattimittaus ja suora hengityskaasumittaus	9
2.5	Testitulosten tulkinta ja hyödyntäminen	11
3	Voimassa olevat terveystieteelliset suositukset	14
3.1	Liikuntasuositukset Suomessa ja muualla maailmalla	15
3.2	Istumatyö ja puutteellisen liikunnan haitat – Liikunta on lääke	16
3.3	Fysioterapeutti terveystieteiden edistäjänä	18
3.4	Liikuntainterventioiden vaikutukset	18
4	Opinnäytetyön tarkoitus	19
5	Tutkimuksen kohderyhmä	20
5.1	Toimistotyöntekijät	20
5.2	kohderyhmän rekrytointi ja informointi	21
5.3	Riskien kartoitus	21
6	Käytetyt tutkimusmenetelmät	22
6.1	Tutkimusryhmä – testauksiin ilmoittautuneet toimistotyöntekijät	23
6.2	Aeroscan kuntotesti ja InBody kehonkoostumusmittaus	23
6.3	Kuntotestauksen testiprotokolla	26
6.4	Hankkeen rahoitus ja yhteys työelämään	27
6.5	Tutkimuksen kulku	28
6.6	Liikuntaintervention toteutus 3kk jakso	29
6.7	Uudet testaukset interventiojakson jälkeen	30
7	Testien tulokset	31
7.1	Alkututkimuksen tulokset	31
7.2	Lopputestauksen tulokset	31

7.3	Testituloksiin vaikuttavat tekijät	34
7.4	Muita huomioita	35
8	Johtopäätökset	35
9	Pohdinta	36
	Lähteet	40

Liite 1. Kutsukirje

Liite 2. Testauksen työpaperi

Liite 3. Testauksien alkukyselylomake

Liite 4. Kuntotestin valmistautumisohje

1 Johdanto

Vanhan viisauden mukaan vierivä kivi ei sammaloidu. Ihminen on luotu liikkumaan ja alkujaan elintapamme olivatkin eläinten lailla fyysisesti aktiiviset ravintoa hankkiesamme metsästäen ja keräillen. Toimielias arki piti huolen riittävästä liikkumisesta ja sopivasta energiankulutuksesta. Nykyihminen on muuttunut vähemmän liikuntaa harastavaksi olennoksi, ravinnonsaannin helppouden ja uuden tekniikan takia jolloin terveysriskit kasvavat. (Helajärvi, Puhkala, Raitakari, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013: 129: 51-6). Säännöllinen, kohtuullinen ja monipuolinen liikunta auttaa saavuttamaan myönteisiä terveysvaikutuksia. Uutta tutkimustietoa liikunnan terveysvaikutuksista saadaan jatkuvasti lisää joka toteaa että, liikunnasta on apua yhä useampien sairauksien ehkäisyssä. (Haukilahti, Miettinen 2000:13).

Fysioterapeutin näkökulmasta liikunnan edistäminen ja liikuntaneuvonta kuuluvat jokapäiväiseen työhön. Liikunta, sen monissa eri muodoissa, voi edistää terveyttä, hyvinvointia ja elämänlaatua kaikissa elämänvaiheissa lapsuudesta vanhuuteen asti. Liikunnan terveysvaikutukset korostuvat etenkin aikuisiällä ja vanhuudessa jolloin ne edistävät työkykyisten terveyttä, toimintakykyä ja työkykyä samalla kun ne vähentävät sairauspoissaoloja ja vanhusten terveyttä, omatoimisuutta ja toimintakykyä. Työikäisillä stressi on nykyajan ihmiselle tuttu asia. Työperäinen stressi, "burn out" ilmiöineen on viime vuosina noussut monien tietoisuuteen. Työ- ja perhe- sekä vapaa-ajan yhteensovittaminen on monelle vaikea asia. Ilmiötä tutkineet ovat todenneet että elämän tekee vaikeaksi juuri työelämän ja muun ajan yhteensovittaminen ja rytmittäminen. Tutkimuksissa on todettu että on mahdollista lievittää stressiä ja madaltaa stressitasoa sopivalla fyysisellä aktiviteetilla joka on rasitukseltaan kohtuullinen. Samalla voidaan todeta, että liian tiukkaan ohjelmoidut ja tunnollisesti toteutetut raskaat voimistelu- tai juoksuohjelmat eivät välttämättä lievitä psyykkistä stressiä (Vuolle, Miettinen 2000. 23 - 32).

Liikunnalla on merkitystä monien tuki- ja liikuntaelinsairauksissa, sydän- ja verisuonitautien ja aineenvaihdunnansairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Suomalaisista vain kolmannes liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Vuori, Miettinen 2000. 91) joten fysioterapeuttiselle terveysneuvonnalle ja elämäntapavalmennukselle on siis tarvetta. Istumatyö on tietokoneistumisen myötä lisääntynyt merkittävästi ja myös vapaa-ajalla istutaan paljon tietokoneen ja television edessä.

Fysioterapeuttisessa terveysterapian ja liikuntaneuvonnassa asiakkaan motivointi on avain onnistumiseen. Täytyy löytää asiakkaan motivaatio muutokseen joka vähentää istumisen määrää ja lisää liikuntaa jolloin terveysterapian pienentyvät. Mitä paremmin käyttäytymisen lainalaisuudet ja niihin vaikuttavat tekijät tunnetaan, sitä paremmin elintapojen muuttamista voidaan tukea. (Helajärvi, Puhkala, Raitakari, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013.129:51-6).

Aerobisen kunnan testaaminen aeroscan menetelmällä ja testitulosten hyväksikäyttö antavat fysioterapeutille hyvät työkalut asiakkaan motivoimiseen ja harjoittelun perustelemiseen. Testituloksista on heti käytännön hyötyä koska ne ovat yksilöllisiä ja mittauksiin perustuvia tarkkoja mittoja. Aerobisen- ja anaerobisen sykkeen raja-arvot voidaan heti ottaa käyttöön harjoitusohjelmaa laadittaessa, ja asiakkaan on helppo noudattaa annettuja ohjeita sykemittaria käyttämällä. Näin ollen harjoittelu tapahtuu aina oikealla raskuustasolla kunnan kehityksen kannalta samalla kun ylipainuksesta voidaan välttyä. Oikean aerobisen tason tietäminen on tärkeää kaikessa terveysterapian ohjauksessa ja varsinkin esimerkiksi painonhallintaryhmien ja asiakkaiden kanssa työtä tehdessä.

2 Teoreettiset lähtökohdat

Aikojen alussa ihmisen, Homo sapiensin, olemassaolo oli riippuvainen hyvästä fyysisestä kunnosta ja hyvästä lihasvoimasta sekä vahvasta olemuksesta. Vahvat fyysiset ominaisuudet omaavat yksilöt pärjäsivät parhaiten ruuan hankinnassa, lisääntymisessä, turvallisuuden turvaajina ja lasten kasvattajina. Tärkeitä ominaisuuksia olivat kävely, juoksu, tarttuminen, kiinniottaminen, kantaminen, heittäminen ja kestävyys ominaisuudet, nopea reagoitokyky, tarkkuus, nopeus ja voima. Evoluutiohistoria todistaa että ihminen ei olisi voinut selviytyä elossa ilman näitä fyysisiä ominaisuuksia. Ihmiset liikkuvat paljon paikasta toiseen johtuen riistaeläinten liikkuvuudesta. Kehityksen myötä maatalous lisääntyi ja ihmiset jäivät asumaan paikoilleen. Maataloustyöt olivat alussa kovaa fyysistä ponnistelua vaativaa työtä ennen koneiden kehittymistä. Kehityksen myötä maataloustyötkin ovat nykyään melko kevyitä ja vain vähän työvoimaa sitovaa. Maanviljelijänkin työ on muuttunut paikallaan traktorissa ja muissa koneissa istumiseen. Aikamme paradoksi onkin että aikaisemmin ihmisten hyvinvointi perustui siihen että liikuntaa tuli luonnostaan paljon työn ja ruuanhankinnan yhteydessä – nykyään ihmisen on harrastettava liikuntaa erikseen pysyäkseen terveenä. (Bouchard, Blair, Haskell 2012.:53 - 68)

2.1 Istumiseen käytetty aika on lisääntynyt

Ihmiset ovat nykyään pitkälti ” **paikallaan istujia**” – kotona, autossa ja työssä. Istuminen on monille aikuisille toiseksi tavallisin olemisen muoto nukkumisen jälkeen. Teollistuminen ja nopea tekninen kehitys sekä liikenteen kehittyminen tällä vuosisadalla on johtanut ihmisten fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen. Nykyään voidaan puhua vähän liikkuvien ihmisten sijaan runsaasti istuvista ihmisistä (Helajärvi, Pahkala, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013.129:51-6). Rungas istuminen yhdistettynä liian vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen johtaa suurentuneeseen riskiin sairastua vakaviin kroonisiin sairauksiin. Ihminen nukkuu keskimäärin kolmanneksen, eli noin kahdeksan tuntia, vuorokaudesta. Valveilla oloajasta, yksilöllisin variaatioin, ihmiset saattavat istua lähes koko ajan työpaikallaan tietokoneen edessä, autossa tai muissa kulkuvälineissä, kotona television äärellä tai sängyssä maaten kirjaa lukien jne. Elämäntavoista ja tilanteista riippuen valveillaoloaika saattaa sisältää vähäistä fyysistä toimintaa kuten ruuanlaittoa, siivousta ja taloudenhoitoa. Keskimäärin työikäiset ihmiset istuvat päivittäin jopa 9-11 tuntia. Liiallinen istuminen on sekä aikuisten että opiskelijoiden ja lasten ongelma. (Bouchard, Blair, Haskell 2012: 53 - 68; Vuori, Laukkanen 2010: 3108 - 3109).

Krogh-Madsen ym tutkivat liikunnan vähentämisen vaikutuksia terveissä tanskalaismiehissä 2010. Tutkimuksessa tanskalaismiehet vähensivät päivittäiset askeleensa kahden viikon ajaksi 10 000:sta runsaaseen 1 300:aan jolloin jo kahden viikon jälkeen voitiin todeta että vatsaontelon sisäisen rasvan määrä lisääntyi, kestävyyskunto heikkeni ja insuliiniherkkyys väheni. Rungas istuminen onkin todettu olevan yhteydessä ylipainoon ja suureen vyötärönympärysmittaan sekä glukoosiaineenvaihdunnan häiriöihin. Rungas TV:n katselu on todettu olevan yhteydessä lisääntyneeseen energiansaantiin ja tutkimusten mukaan TV:n katselun vähentäminen lisää energiankulutusta ja vaikuttaa positiivisesti painonhallintaan ja kehonkoostumukseen sekä insuliiniherkyyteen (Otten – Jones – Littenberg – Harvey-Berino 2009).

2.2 Liiallisen istumisen haitat

Tieto istumisen haitallisuudesta lisääntyy koko ajan mutta runsasta istumista ei liikunnalla täysin voi korvata. Helajärvi ym. pohtivat artikkelissaan ”Istu ja pala” istumista terveysuhkana ja asettavat kysymyksen - pitäisikö liikuntasuositusten sisältöä muuttaa ja tarkentaa tai ajattelutapaamme muuttaa? Heidän mielestään arkiaskareisiin liittyvää toimeliaisuutta lisäämällä voidaan fyysisen aktiivisuuden määrää kasvattaa merkittä-

västi. Yhteiskunnan sosiaalisten ja rakenteellisten muutosten avulla yksilöitä voisi rohkaista valitsemaan vähemmän istumista sisältävä ja enemmän aktiivista liikuntaa sisältävä elämäntapa. Yhdyskuntarakentamisen ja yhteiskunnan yleisten toimintatapojen ja periaatteiden muuttamisella voidaan vaikuttaa yksilön liikuntakäyttäytymiseen yhdessä sosiaalisen ja kulttuuriympäristön välityksellä. Ensimmäinen askel kohti parempaa terveyttä on yllättävän yksinkertainen: istumasta nousu. (Helajärvi, Pahkala, Raitakari, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013.129:51-6.)

2.3 Liikunnan terveyttä edistävä vaikutus

Liikunnan terveyttä edistävä vaikutus on tunnettu pitkään ja nykyään suositellaankin liikuntaa monien sairauksien hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Liian vähäinen liikunta lisää mm 2 tyypin diabeteksen, metabolisen oireyhtymän, sydän- ja verisuonitautien paksusuoli- ja rintasyövän sekä kuoleman riskiä (Liikunta: Käypä hoitosuositus 2010). Myös maailman terveysjärjestä WHO on raportissaan vuodelta 2009 nostanut vähäisen liikunnan erääksi tärkeimmistä riskitekijöistä kun arvioidaan itsenäisiä kuolemanriskiä lisääviä tekijöitä. Raportin mukaan vähäinen liikunta on jo neljänneksi suurin yksittäinen kuolemanriskiä lisäävä riskitekijä. (WHO 2009). Liiallinen istuminen ei ole pelkästään liikunnan puutetta, vaan itsenäisesti vaikuttava tekijä. Näin ollen myös runsaasti liikkuvat henkilöt voivat saada terveyshaittoja liiallisesta istumisesta (Helajärvi, Pahkala, Raitakari, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013.129:51-6). Pitkittynyt ja liiallinen istuminen on liikunnasta riippumaton riskitekijä joka vaikuttaa kaikenlaiseen kuolleisuuteen (Ploeg van der – Chey – Korda – Banks – Bauman 2012).

Painon hallitsemiseksi ja ylipainon aiheuttamien sairastuvuuksien riskien vähentämiseksi kannattaa käyttää monia keinoja koska pienistäkin muutoksista on apua. Runsaan istumisen rajoittaminen yhdistettynä terveellisiin ruokailutottumuksiin ja liikuntaan näyttää olevan terveydelle hyödyllistä (Spring – Schneider – McFadden 2012: 10: 789 - 96). Ensin on kuitenkin löydettävä motivaatio muutokseen. Muutospsykologian tuntemus ja keskusteleva yhteistyö ohjattavan kanssa luo hyvät edellytykset fysioterapeuttinen liikuntavalistuksen ja ohjauksen onnistumiselle. Paras tulos saadaan kun voidaan vaikuttaa moneen henkilökohtaiseen motivaation lähteeseen samanaikaisesti.

Hyvä aerobinen kunto ja säännöllinen liikunta vaikuttaa olevan yhteydessä sydän- ja verisuonitautien, ylipainon ja diabeteksen riskitekijöiden vähenemiseen. Jo pieni määrä liikuntaa ja kohtuullinen aerobinen kunto vähentävät riskitekijöiden tasoa ja paremmalla

kunnolla ja suuremmalla liikuntamäärällä saavutetaan vieläkin parempi vaikutus. Terveillä 25 – 74 vuoden ikäisillä aikuisilla arvioidut maksimaaliset hapenottokyvyt ovat miehillä keskimäärin 38,1 mmol / min / kg ja naisilla 35,1 mmol / min / kg. (Borodulin 2006 s.1-105). Etenkin rasittavaa liikuntaa, kuten juoksua, harrastavilla henkilöillä on parempi fyysinen toimintakyky kuin vain vähän liikkuvilla. Runsas liikunta auttaa ylläpitämään hyvää toimintakykyä ja vähentää sairauspoissaoloja ja riskiä jäädä ennenaikaiselle eläkkeelle. Kansanterveyden näkökulmasta rasittavaa liikuntaa pitäisi korostaa entistä enemmän. Lisäksi liikunnan harrastamiseen tulisi kannustaa vielä eläkeiän kynnyksellä olevia henkilöitä. (Lahti 2011 s.1-72).

2.4 Fysioterapiassa yleisesti käytettäviä testausmenetelmiä

Fyysiseen kestävyYTEEN vaikuttavat erityisesti **hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto**, hermoston toiminta ja lihasten aineenvaihdunta. Optimaalisella tehotasolla tehty kestävyysharjoittelu parantaa lihasten aerobista aineenvaihduntaa sekä parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Parantunut aerobinen kunto ehkäisee sydän- ja verisuonitauteihin sekä diabetekseen sairastumista. Hyvä kunto saattaa jopa ehkäistä ennenaikaista kuolemaa , eli pidentää ikää. Hyvä kunto kohentaa elämänlaatua.

Kestävyys fyysisenä ominaisuutena määritellään yleensä elimistön kykyä vastustaa väsymystä fyysisen suorituksen aikana. Yleisin tapa kestävyysominaisuuksien mittaamiseen on maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen suoralla tai epäsuoralla menetelmällä. Maksimaalisen hapenottokyvyn mittaavien testien lisäksi käytetään lukuisia lajikohtaisia mittausmenetelmiä jotka tuovat lisätietoa testattavien fyysisestä kunnosta. Pitkäaikaisen ja submaksimaalisen suorituskyvyn mittaamiseen käytetään Suomessa yleisesti sykkeeseen, hengityskaasuihin tai veren laktaattipitoisuuteen perustuvia testejä. Näihin testeihin sisältyy myös aerobisen ja anaerobisen sykealueen kynnyksen määrittäminen. (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 51 - 124.)

Maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen suoralla hengityskaasumittauksella on luotettava, tarkka ja toistettava menetelmä aerobisen kunnan ja sykerajojen mittaamiselle. Menetelmä on kuitenkin kallis ja vaatii erikoislaitteet sekä laboratorio olosuhteet ja tästä syystä harvemmin käytetty fysioterapiassa (Mänttari 2012: 225). Submaksimaalisen suorituskyvyn mittausmenetelmät sen sijaan ovat turvallisia ja edullisia ja moneen tarkoitukseen riittäviä joskaan niistä ei saada yhtä tarkkoja mittaustuloksia kuin suorista testeistä. Maksimaalinen hapenottokyky arvioidaan testin perusteella lasken-

nallisen kaavan mukaan. Submaksimaaliset testit olivat 1990-luvulla Suomessa käytettyjä yleisimpiä testausmenetelmiä "Kuntotestaus Suomessa" selvityksen mukaan. Epäsuorien submaksimaalisen VO₂max arvioiden luotettavuus on noin +/- 10 % luokkaa Kuntotestauksen käsirjan mukaan. Näiden arviointimenetelmien ennustevirheen suuntaa on etukäteen mahdotonta arvioida ja tästä syystä ei suositella eri testitulosten vertailemista keskenään. Tuloksia olisi käytettävä lähinnä yksilöllisten kuntomuutosten seurantaan. (Keskinen, Mänttari, Aunola, Keskinen 2007: 78 - 103.)

2.4.1 UKK-kävelytesti

UKK-kävelytesti on kenttäkäyttöinen maksimaalisen hapenottokyvyn, eli aerobisen tehon (VO₂max) epäsuora arviointimenetelmä, joka perustuu reippaaseen 2km:n tasamaastokävelyyn. UKK-kävelytesti on tieteellisen tutkimussarjan perusteella kehitetty ja validoitu kestävyyskunnan testi, jonka tarkoituksena on tukea terveysliikunnan edistämistä. Tätä menetelmää käyttävät pääasiassa terveydenhuollon ja liikunnanopetuksen ammattilaiset. Testi onkin tarkoitettu etenkin terveytensä kannalta riittämättömästi liikkuvien valtaväestöön kuuluvien henkilöiden liikunnan edistämiseen. (Mänttari: Terveyskunnan testaus 2012 s. 225 - 238, Keskinen, Mänttari, Keskinen 2007: 104 - 124.)

UKK-kävelytestin taustalla on yli 10 vuoden suunnitelmallinen tutkimussarja. Menetelmän on todettu antavan luotettavia tuloksia normaalikuntoisilla ja ylipainoisilla miehillä ja naisilla. Testi arvioi myös luotettavasti kuntomuutoksia ja testituloksilla on havaittu olevan yhteyttä koettuun fyysiseen hyvinvointiin ja vapaa-ajan liikunta-aktiivisuuteen ja niissä tapahtuviin muutoksiin. Testi on edullinen ja turvallinen yksilölliseen ja omatoimiseen kunnan kehityksen seurantaan ja soveltuu hyvin suuriin väestömittauksiin. Testi ei vaadi kalliita laitteita vaan tulos lasketaan 2km:n kävelyajasta, kävelyn lopussa mitattua sykkeestä, testattavan iästä ja painoindeksistä laskennallisen kaavan mukaan. Testituloksesta saadaan laskettua kuntoindeksi joka kertoo fyysisestä kunnosta, sekä VO₂max. UKK-kävelytestiä ei suositella hyväkuntoisten, paljon ja tehokasta liikuntaa harrastavien kunnan mittaamiseen koska heille testi ei anna riittävän luotettavaa tulosta. (Mänttari 2012: 225 - 238; Keskinen, Mänttari, Keskinen 2007: 104 -124). Kävelytestitulokseen vaikuttaa voimakkaimmin kävelyaika ja tästä syystä 2km:n kävelymatka täytyy mitata 10 metrin tarkkuudella. Mittausvirhe joka koostuu 10 metrin matkasta ja 5 sekunnin ajanotossa merkitsee keskimäärin yhden indeksipisteen tuloslaskennassa joten testaajalta vaaditaan tarkkuutta mittaustilanteessa. Urheilukentät sopivat hyvin kävelytestiin koska matka on helppo mitata ja rata on tasainen. Maastossa tehdyt testit

voivat antaa virheellistä tulosta koska mäkinen maasto nostaa sykettä ja hidastaa kävelyä. Syke mitataan heti maaliintulon jälkeen. Mitä parempikuntoinen kävelijä on, sitä nopeammin syke laskee. Kävelytesti ei toimi luotettavasti jos kävelyvauhtia vastaava syke jää alle 70 % maksimisykkeestä. (Mänttari 2012: 225 - 238). Ukk - kävelytestin aerobisen tehon ennuste voi vaihdella 3,2 - 6,9 ml*kg⁻¹*min⁻¹ välillä mutta kävelytesti toimii luotettavasti normaalikuntoisilla ja ylipainoisilla naisilla ja miehillä (Keskinen, Mänttari, Keskinen 2007: 78 - 103).

2.4.2 Submaksimaaliset epäsuorat testimenetelmät

Submaksimaaliseen kuormittamiseen perustuvat epäsuorat maksimaalisen hapenotto-kyvyn arviointimenetelmät ovat kustannustehokkaita ja turvallisia suorittaa. Moneen tarkoitukseen ne ovat myös riittävän luotettavia ja toistettavia sekä aikaa säästäviä verrattuna suoriin testausmenetelmiin. Kuormitusmuotona käytetään tavallisimmin polkupyörä ergometriä tai juoksumattoa (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 78-124). Sydämen syketaajuus on yleisesti tunnustettu käyttökelpoiseksi muuttujaksi maksimaalista aerobista suoritusnopeutta arvioitaessa submaksimaalisissa testeissä. Olettamuksena on, että syke kiihtyy suhteellisen lineaarisesti kuormituksen ja hapenkulutuksen kasvaessa. Epäsuorilla testausmenetelmillä arvioidaan maksimaalista hapenottoa (VO₂max) yhden tai useamman kuormitustasoa vastaavan sykemittauksen perusteella käyttäen oletusarvona tunnettua tai arvioitua sydämen maksimisykettä. (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 78 - 124). WHO:n suositus maksimaalisen hapenkulutuksen arvioimiseen polkupyörä ergometrillä tehtävään testiin ovat vuodelta 1971 ja niiden mukaan testissä pitäisi tehdä kolmesta neljään (3-4) neljän minuutin pituisia kuormaporrasta 40 %, 50 % ja 80% tehotasolla maksimaalisesta aerobisesta tasosta (Vo₂max). Kuormataseista ja sykemittauksista muodostetaan regressiosuora josta iän mukaan arvioidaan tai mitataan maksimaaliseen sykkeeseen. Maksimisykettä vastaava polkemisteho muunnetaan hapenkulutukseksi, joka tulkitaan tutkittavan maksimaaliseksi hapenottoa (Mänttari 2012: 225 - 238). Kuormitustasojen määrittelyssä on yleisesti käytetty kuntotason, ikään ja kehon painoon suhteutettuja taulukoita tai pelkästään ikään ja sykereaktioon perustuvaa ohjausta. 1990-luvulla on laajempaan käyttöön tullut ns non-exercise ennustusmenetelmät aerobisen suorituskyvyn arvioimiseksi. Non-exercise menetelmällä voidaan arvioida tutkittavan maksimaalinen hapenottoa ennen varsinaista testiä. Edellä mainitulla testimenetelmällä voidaan maksimaalinen

hapenottokyky muuntaa suoraan polkemistehoksi samalla periaatteella kuin maksimikuormaennuste muunnetaan hapenkulutukseksi (Mänttari 2012: 336 - 238).

Kuormaportaiden keston on oltava riittävän pitkät jotta tutkittavan syke ja hapenotto tasaantuisivat portaiden keston aikana ja saavuttaisivat ns steady-state tilan. Sykkeen vaihteluväli on suuri kevyillä kuormituksilla ja se selittyy muun muassa nestetasapainolla, erilaisilla ympäristötekijöillä, ja jännityksellä jotka puolestaan vaikuttavat autonomisen hermoston kautta syketaajuuteen. Parasympaattisen hermoston vaikutus sykevaihteluun katoaa noin 65 % kuormitustasolla maksimisykkeestä tai vastaavasti noin 50 % tasolla maksimihapenottokyvystä (VO_2max). Korkeammilla tehoilla sykettä ohjaa pääasiassa sympaattinen hermosto. Submaksimaalisten testien luotettavuus paranee kun kuormitustasot viedään reilusti sympaattisen sykesäätelyn alueelle. Näin ollen alkutasoksi voisi määritellä 50 % arvioitu taso maksimaalisesta hapenottokyvystä. WHO suosittelee neljän minuutin portaita ja polkemisnopeudeksi 50 - 60 kierrosta per minuutti (rpm). Uusilla sähköjarrullisilla polkupyörä ergometreillä suosituksena voitaneen kuitenkin pitää 60 - 75 rpm. (Mänttari 2012: 225 - 238). Tasaisella suorituksella ja kuorman nostoilla pyritään pääsemään 85 %:iin maksimaalisesta suoritustasosta kolmella portaalla. Testin lopuksi arvioitu maksimaalinen polkemisteho muutetaan hapenottokyvyksi kaavalla

$$\text{arvioitu } VO_2max \text{ (ml*kg}^{-1}\text{*min}^{-1}\text{)} = 10,8*W*kg^{-1}+7 \text{ (ACM 2009)}$$

jossa $W*kg^{-1}$ = regressiokäyrällä arvioitu maksimaalinen polkemisteho (W) suhteutettuna kehon painoon (kg) ja 7= lepo hapenkulutus ($3,5 \text{ ml*kg}^{-1}\text{*min}^{-1} = 1\text{MET}$) + hapenkulutus, joka tarvitaan ergometrin polkemiseen ilman kuormaa ($3,5 \text{ ml*kg}^{-1}\text{*min}^{-1} = 1\text{MET}$). ACSM:n (American College of Sports Medicine 2007;39(8): 1423 - 1434) kaavan lisäksi on yleisesti käytössä myös muita mittauksiin tarkoitettuja polkemistehon muuntokaavoja (Mänttari 2012 : 225 - 238).

Validointitutkimuksissa on yhden ja useamman portaan kuormitusmallissa havaittu että mitatun ja arvioidun maksimaalisen hapenottokyvyn (VO_2max) välinen korrelaatiokerroin on 0,59 - 0,95 (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 102 - 124; Mänttari 2012: 225 - 238). Varsin suuresta korrelaatiokertoimesta huolimatta yksilölliset erot voivat olla hyvinkin suuret. Testin tarkkuutta voidaan parantaa lisäämällä portaiden lukumäärää ja seuraamalla tarkemmin testattavan tuntemuksia. Submaksimaalisen polkupyöräergometrillä tehdyn testin perusteella arvioitu maksimaalinen hapenottokyky (VO_2max) on

raportoitu useassa tutkimuksessa vaihtelevan jopa 7 – 27 % (Mänttari 2012: 225 -238). Epäsuorien submaksimaalisten maksimaalisen hapenottokyvyn ($VO_2\max$) arviointimenetelmien ennustetarkkuus on yleisesti arvioitu olevan +- 10 % (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007). Täsmällisempää mittaustulosta tavoitellessa kannattaa siis käyttää suoraa testimenetelmää. Epätarkkuudesta johtuen, ei suositella, että erilaisten submaksimaalisten testien tuloksia verrataan toisiinsa. Tuloksia tulisi käyttää lähinnä yksilöllisten kuntomuutosten seuraamiseen (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 78 - 103).

länmukaista maksimisykettä voidaan arvioida väestötasolla riittävällä tarkkuudella, mutta yksilötasolla ne ovat osoittautuneet varsin epäluotettaviksi. Suomessa yleisesti käytössä olevassa WHO:n sovelletussa non exercise testiä iänmukainen maksimisyke määritellään sekä naisilla että miehillä kaavalla:

$$HR_{\max}=210-\text{ikä}\cdot 0,65 \text{ (Jones 1988)}$$

Jos kuitenkin tiedossa on luotettavasti mitattu maksimisyke sykemittarilla tai EKG-laitteella sitä tulisi käyttää maksimaalisen hapenottokyvyn laskemiseen. Kannattaa siis suhtautua varauksella kaikkiin iän perusteella laskettuihin syketasoihin (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 87 - 103).

2.4.3 Suorat menetelmät - laktaattimittaus ja suora hengityskaasumittaus

Urheilun parissa tehdään urheilijoille ja varsinkin kestävyyslajien harrastajille pääasiassa maksimaalisia ja suoria testejä harjoitteluvaikutusten todentamiseksi ja sykerajojen määrittelemiseksi. Todellisissa lajikohtaisissa harjoitusolosuhteissa suorittavia laktaattitestejä suositellaan käytettäväksi suoran laboratoriotestien lisäksi tai jopa niiden sijaan. Laktaattitestin on helppo suorittaa kenttä olosuhteissa erilaisissa urheilulajeissa lajityypillisesti ja niitä tehdään erityisesti juoksijoille, suunnistajille, triathlonisteille, hiihtäjille, uimareille, soutajille, melojille jne. Käytännön ongelman kenttätesteissä muodostavat lähinnä olosuhteiden ja vauhdin vakioiminen testien aikana. Harjoittelun seurannan kannalta olisi tärkeää, että testiolosuhteet olisivat mahdollisimman hyvin vakioitu. Sääolosuhteisiin ei voida vaikuttaa ulkona tapahtuvissa testeissä, Vauhdin on helppo vakioida valojäniksen kanssa, mutta harvoin sitä on käytettävissä kenttä olosuhteissa. Vauhdin jako ja kuormituksen lisääminen jääkin yleensä urheilijan kyvyn varaan säädellä kuormitusta annettujen ohjeiden mukaan (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 104 - 124).

Testiin valmistaudutaan hyvin, kuten urheilusuoritukseen muutenkin. Testiin tullaan levänneenä, välttämättä kovaa rasitusta samana ja edeltävänä päivänä. 2 - 3 tuntia ennen testiä vältetään ruuan, piristävien juomien kuten kahvin ja teen, nauttimista. Testit tulisi tehdä samaan vuorokaudenaikaan ja testiolosuhteiden tulisi olla mahdollisimman hyvin vakioitu testien vertailukelpoisuuden varmistamiseksi. (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 104 - 124).

Laktaattimittaustestissä kuormitusta lisätään asteittain hitaasta vauhdista suurempaan nopeuteen. Testin alussa liikutaan puhtaasti aerobisella tasolla jolloin elimistön energiantuotantoon riittää happea eikä maitohappoa (laktaattia) kerry vereen (Mänttari 2012: 239 - 257; Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 104 - 124). Nopeuden kasvaessa elimistöön alkaa kertyä laktaattia ja kun lihas pyrkii poistamaan laktaatin verenkiertoon, sitä on helppo mitata verikokeella. Elimistön mukautumisen kannalta yksittäisen portaan tulisi kestää riittävän pitkään steady-state tilan saavuttamiseksi, jopa 3-5 minuuttia jotta testi mittaisi vakio-olosuhteista aerobista energia-aineenvaihduntaa riittävän tarkasti. Urheilijoilla ja liikuntaa paljon harrastaneilla tämä 3-5 minuutin porraskoko on katsottu olevan riittävä hapenkulutuksen ja sydämen sykkeen tasannevaiheen saavuttamiseksi. Useissa tutkimuksissa on todettu, että tarvitaan 5-7 minuutin kestävä tasainen kuormitus jotta veren laktaattipitoisuus saavuttaisi tasannevaiheen ja jotta siitä voisi luotettavasti määrittellä anaerobinen kynnys oikealle tasolle. (Keskinen, Heikkinen, Kallinen 2007: 104 - 124.). Testin tarkoitus kuitenkin lopulta määrää sen, miten pitkiä portaankestoja tehdään testin aikana.

Testi toteutetaan joko sykeohjattuna tai vauhtiohjattuna testinä. Laktaatti mitataan verinäytteestä joka otetaan sormenpäältä (tai korvaledestä). Sykeohjatussa testissä pyritään 10 lyöntiä minuutissa per portas sykealueen nostoihin ja tauot verinäytteiden ottoa varten portaiden välissä saisi olla maksimissaan 60 sekuntia (yleensä 30-60s). Testissä tehdään yleensä 6-8 porrasta jolloin sykealueelle alle aerobisen kynnyksen tehdään kaksi porrasta, aerobisen ja anaerobisen kynnyksen väliin 2-3 porrasta ja aerobisen kynnyksen ylittävälle teholle 2-3 porrasta. Näin sykerajat voidaan erotella harjoittelun tehoalueet optimaalisesti. (Keskinen, Heikkinen, Kallinen 2007: 104 -124.) Aerobisen ja anaerobisen kynnyksen määrittämiseksi tarkastellaan veren laktaattipitoisuuden muutosta suhteessa sykkeen nousuun ja vauhdin nousuun. Suomessa käytetään yleisesti aerobisen ja anaerobisen kynnyksen sekä harjoitusvauhdin määrittämiseksi seuraavia määrittelmää. Saadut tulokset piirretään x/y akselille siten, että x-akselille tulee työteho ja nopeus ja y-akselille tulee veren laktaattipitoisuus ja syketihe-

ys. Aerobinen kynnyks määritellään piirretyltä käyrältä siihen kohtaan missä laktaattipitoisuus nousee ensimmäisen kerran normaalitasoltaan (ei siis alimpaan kohtaan). Aerobisella kynnyksellä veren laktaattipitoisuus on yleensä $1,0 - 2,0 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ tasolla jolloin syke on noin 30 - 60 lyöntiä minuutissa alle maksimisykkeen. Anaerobinen kynnyks taas määritellään kohtaan missä laktaattipitoisuus nousee toisen kerran poikkeavan jyrkkään nousuun. Veren laktaattipitoisuus on silloin yleensä noin $2,5 - 5,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ tasolla ja syke 10 - 30 lyöntiä alle maksimisykkeen. (Keskinen, Heikkinen, Kallinen 2007: 104 - 124.) Aerobisen kynnyksen tasolla sekä sitä matalammalla teholla työskennellessä elimistö pystyy käyttämään tehokkaasti happea energian tuotannossa ja samalla puskuroimaan veren laktaattipitoisuuden lepotason tuntumaan. Mitä paremmin yksilön elimistö pystyy pitämään happamuuden perustasolla sitä tehokkaammin (ja nopeammin) hän pystyy liikkumaan aerobisella kynnyksellä eli peruskestävyysalueella.

Käytännössä peruskestävyysalueella pystytään liikkumaan uupumatta useita tunteja kuten esimerkiksi pitkän matkan juoksijat maratonilla ja ultramatkoilla. Anaerobinen kynnyks kuvaa lihasten hapenkäyttökyvyn lisäksi kykyä vastustaa väsymystä ja poistaa lihastyöskentelyssä kovalla teholla syntyvää laktaattia verestä ja kykyä neutraloida veressä kertyvän laktaatin aiheuttamaa happamuutta. Mitä parempi veren ja lihasten sisäinen hapenkäyttökyky ja puskuri on, sitä kovempaa vauhtia tai kovemmallalla teholla pystytään liikkumaan anaerobisella kynnyksellä. Tunnuksmerkkejä anaerobisen tason liikunnasta ovat voimakas puuskuttaminen ja runsas hikoilu (Mänttari 2012: 225 - 239).

2.5 Testitulosten tulkinta ja hyödyntäminen

Terveystenhoito- ja liikunta-alan työssä suositellaan kansainvälisesti painoindeksin (BMI) ja vyötärön ympäryksen käyttöä varsinkin aikuisten ylipainoa ja terveysriskejä arvioitaessa. Painoindeksi saadaan laskettua jakamalla henkilön paino (kg) pituuden (cm) neliöllä. Normaalikokoisen ihmisen painoindeksi on BMI $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$. Tavoiteltava vyötärön ympäryys on naisilla $< 80 \text{ cm}$ ja miehillä vastaava luku on $< 90 \text{ cm}$ ja se mitataan mittanauhalla alimman kylkiluun ja suoliluun välistä. Liikunta voi vaikuttaa positiivisesti ja auttaa sopivan painoindeksin ja vyötärön ympäryksen säilyttämisessä. Liikunta ei yksin riitä painonhallintaan, vaan myös ruokailutottumukset vaikuttava suuressa määrin rasvakudoksen määrään (Kukkonen-Harjula 2012: 206 - 212).

Korkea BMI luku yhdistettynä heikkoon aerobiseen kuntoon voi ennustaa kehittyvää sydän- ja verisuonitautia sekä diabetesta (Church, LaMonte, Barlow, Blair 2005 165 (18): 2114 - 20). BMI ei pysty erottelemaan rasva- ja lihaskudosta toisistaan ja usein voidaan silmämääräisesti todeta mistä korkea BMI luku johtuu eli onko paljon lihasta vai paljon rasvaa. BMI:n avulla ei voida arvioida viskeraalisen, eli sisäelinten ympärillä olevan, rasvan määrää. Tästä syystä vyötärönympäryksen mittaaminen kertoo luotettavammin vatsan sisäosiin kertyvästä rasvasta. Vatsalihakset eivät pullistele kovasta-kaan harjoittelusta huolimatta, vaan suurentunut vyötärönympäryys kertoo lihomisesta ja rasvan määrän noususta (Fogelholm 2007: 45 - 50). Viskeraalinen rasva, eli vatsaontelon sisäosiin kertyvä rasva, on todettu olevan terveystarve ja on voitu osoittaa sen yhteys mm metaboliseen oireyhtymään, diabetekseen, sydän- ja verisuonitauteihin. (Fogelholm 2007: 45 - 50.)

Taulukko 1. Painoindeksin tulkintaohjeet (Fogelholm 2007:45)

Painoindeksin viitealueet	
BMI	Selite
<18,5	Paino on ihannetta pienempi. Sairastuvuusriski on suurentunut. Usein laihuus on kuitenkin seuraus sairaudesta, eikä sen syy
18,5-24,9	Normaalipaino. Laihduttamiseen ei ole mitään syytä Lievä lihavuus. Sairastuvuusriski hieman suurentunut. Riskiä voidaan pienentää elintapoja muuttamalla ilman selvää laihduttamista eli lisäämällä liikuntaa ja muuttamalla ruokavaliota vähärasvaisemmaksi.
25,0-29,9	Merkittävä ihavuus. Sairastuvuusriski on selvästi suurentunut ja myös kuolleisuusriski on tavallista suurempi. Laihtuminen (5-15%) on hyödyllistä terveydelle.
30,0-34,9	Vaikea lihavuus. Riskit ovat edellistä suuremmat. Laihtuminen 10-20% kehonpainosta on hyödyllistä terveydelle
35,0-39,9	Sairaalloinen lihavuus. Laihtuminen (10-20%) kehon painosta on erittäin hyödyllinen terveydelle.
>40	

Vyötärö-lantiosuhde kertoo rasvan sijainnista ja terveystarvesta. Androidisessa lihavuudessa (omenalihavuudessa) ylimääräinen rasva kerääntyy vyötärölle ja gynoïdisessa lihavuudessa (päärynälihavuudessa) ylimääräiset kilot kertyvät lantiolle ja reisiin. Suuri lantio-vyötärösuhde kertoo suurentuneesta riskistä sairastua aikuistyyppin diabetekseen, sydän- ja verisuonitauteihin. Terveystarvina pidetään lantio- vyötärö- suhdetta joka naisilla on yli 0,85 ja miehillä 1,0. (Fogelholm 2007: 45 - 50.)

Taulukko 2. Suositeltuja terveystarvearvokriteereitä (Fogelholm 2007: 47)

Vyötärön ja lantion ympärysmittojen käyttö lihavuuteen liittyvien sairastuvuusriskien arvioimisessa			
	Ei riskiä	Lievä riski	Suuri riski
Vyötärön ympärysmitta, cm			
Miehet	<90	90-100	>100
Naiset	<80	80-90	>90
Vyötärö/lantiosuhde			
Miehet	<0,9	0,9-1,0	>1,0
Naiset	<0,80	0,80-0,85	>0,85

Kestävyysominaisuuksien mittaamiseen käytetään monia erilaisia mittaamismenetelmiä, joille kaikille on yhteistä maksimaalisen hapenottokyvyn arvioiminen tai suora mittaaminen. Kestävyysharjoittelu vaikuttaa erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon ja lihasten aerobiseen aineenvaihduntaan. Hyvä kestävyyskunto määrittellään elimistön kyvyksi vastustaa väsymystä fyysisen kuormituksen aikana. Parantunut aerobinen kunto pienentää riskiä sairastua erilaisiin sairauksiin kuten sydän ja verisuonisairauksiin ja diabetekseen. Tavallisin tapa määrittellä aerobinen kestävyyskunto on mitata tai arvioida maksimaalinen hapenottokyky ($VO_2\max$) suoralla tai epäsuoralla mittausmenetelmällä (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007: 51 - 124).

Taulukko 3 Yleisesti käytettävät kuntoluokituksen maksimaalisen hapenottokyvyn mukaan testi- henkilöiden ikäluokille (Keskinen, Häkkinen Kallinen 2007: 276)

Aerobisen suorituskyvyn (VO ₂ max) luokitus Schvartzin ja Reiboldin (1990) kokoaman aineiston mukaan . Lukuarvot ovat ml/kg/min							
Naiset	1	2	3	4	5	6	7
Ikä							
30-34	<25	25-29	30-33	34-37	38-42	43-46	>46
35-39	<24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	>44
40-44	<22	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	>41
45-49	<21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	>38
50-54	<19	19-22	23-25	26-29	30-32	33-36	>36
55-59	<18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-33	>33
Miehet							
40-44	<26	26-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
45-49	<25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
50-54	<24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46

3 Voimassa olevat terveyslääkintäsuositukset

Jo vuosikymmenien ajan on tiedetty, että liikunta edistää terveyttä ja kohottaa kuntoa. Uudet tutkimukset osoittavat, että liian vähäinen liikunta ja runsas istuminen ovat itenäisiä sairauksien riskitekijöitä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että vaikka ihminen liikkuikin terveyslääkintäsuosituksiin nähden riittävästi, myös liikkuva ihmisen kuolemanriski lisääntyy liiallisesta (yli 6 tuntia/päivä) istumisesta (Vuori - Laukkanen 2010: 65 (39) 108 - 3109 - Punakallio 2012: 26 - 33). Maailman terveysjärjestön, WHO:n, viimeisten arvioiden mukaan liian vähäinen liikkuminen on neljänneksi suurin yksittäinen kuolleisuuden aiheuttaja. Säännöllinen liikunta on edullinen ja turvallinen lääke, joka kohdistuu useisiin elimiin samanaikaisesti. Liikunnalla on merkitys monien kansansairauksien, oireyhtymien ja oireiden hoidossa, ehkäisyssä ja kuntoutuksessa. Liikunnalla voidaan parantaa sekä ylläpitää toimintakykyä ja terveyttä. Tieteellisesti on voitu osoittaa liikunnan yhteys yli 20 eri sairauteen kuten esim. sydän- ja verisuonisairaudet, paksusuolisyöpä, rintasyöpä, lievä masennus, aineenvaihdunnan sairaudet jne. Ihmisillä, jotka liikkuvat kohtuullisesti ja säännöllisesti esiintyy vähemmän ylähengitysteiden virusinfektioita (flunssaa) kuin liikkumattomilla henkilöillä. Toisaalta liian kova fyysinen tai psyykinen rasitus kuluttaa elimistön immuunijärjestelmän resursseja ja altistaa erilaisille infektioille. (Husu - Suni 2012: 35 - 50.)

Liikunnan ja kestävyyskunnan vaikutukset sydämen ja verenkiertoelimistön terveyteen ovat kiistattomia ja niitä on tutkittu paljon ympäri maailmaa. Sen sijaan fyysisen kunnon ja fyysisen aktiivisuuden sekä eri liikuntamuotojen ja kunnon- osa-alueiden vaikutuksista tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyyn on tutkittu vähemmän ja siitä tiedetään näinollen vähemmän. (Suni - Taulaniemi 2012: 14 - 25; Helajärvi – Pahkala – Raitakari – Tammelin – Viikari - Heinonen 2013:129: 51-6). Empiirisesti voisi kuitenkin sanoa, että hyvä fyysinen kunto vaikuttaa positiivisesti myös tuki ja liikuntaelimistöön (TULE). Lisätutkimuksia ja interventioita kaivataan lisää tästä aiheesta. Liikunta vahvistaa merkittävästi luustoa ja on käytännössä ainoa keino hidastaa ikääntymisestä johtuvaa toimintakyvyn ja fyysisen kunnon heikkenemistä. Liikunta auttaa painonhallinnassa ja laihtumisessa ja sen on todettu kohentavan mielialaa ja vireystilaa. Liikunnan on myös todettu parantavan unen laatua ja vähentävän unettomuutta. (Suni - Taulaniemi 2012)

3.1 Liikuntasuositukset Suomessa ja muualla maailmalla

The American College of Sports Medicine (ACM) ja the American Heart Association on laatinut liikuntasuositukset aikuisväestölle. Suosituksissa todetaan yksiselitteisesti, että fyysinen inaktiivisuus yhdistettynä liialliseen paikallaan oloon ja istumiseen lisäävät riskiä sairastua kroonisiin sairauksiin kuten korkea verenpaine, sydän- ja verisuonitaudit, aineenvaihdunnan sairauksiin ja diabetekseen. Suosituksessa neuvotaan aikuisia lisäämään fyysistä aktiivisuuttaan ja vähimmäismääräksi suositellaan 30 min kohtuullista aerobista liikuntaa per päivä viitenä päivänä viikossa tai vastaavasti 3 kertaa viikossa kovaa aerobista liikuntaa 20 min kerrallaan. Näillä toimilla yhdistettynä toimeksiannattuna istumisen ajan vähentämiseen saavutetaan hyviä terveydellisiä tuloksia. (Nelson – Rejeski – Blair – Duncan – Judge – King – Macera - Castanera-Sceppa 2007 :116:1094-1105 ; Haskell – Russell – Powell – Blair – Franklin - Macera – Heath - Thompson - Bauman 2007: 29 (8): 1423-1434.)

Suomessa UKK-Instituutti on laatinut liikuntasuositukset terveystieteiden edistämiseksi ”liikuntapiirakan” (kuviot 1). Liikuntapiirakka kiteyttää helposti ymmärrettävässä muodossa 18 - 64 vuoden ikäisten terveystieteiden liikuntasuositukset. Suositusten mukaan parannetaan kestävyyskuntoa liikkumalla reippaasti säännöllisesti useampana päivänä viikossa vähintään 2 tuntia 30 minuuttia tai rasittavasti 1 tunti 15 minuuttia. Lisäksi lihaskuntoa ja liikehallintaa pitäisi harrastaa vähintään kaksi kertaa viikossa. Aloittelevalle terveystieteiden liikkujalle riittää aluksi kahden ja puolen tunnin reipas viikoittainen liikunta. Sopivia

lajeja ovat kävely, sauvakävely ja pyöräily. Hyötyliikunta kuten työ- ja asiointimatkoilla polkupyörällä tai kävellen sekä raskaat pihatyöt kohentavat huonokuntoisen kuntoa. Hyväkuntoiset ja liikkumiseen tottuneet henkilöt tarvitsevat rasittavampaa liikuntaa kunnon kohentamiseksi, mutta puolet vähemmän eli tunti ja viisitoista minuuttia kovaa liikuntaa riittää kunnon kohentamiseksi UKK-instituutin suositusten mukaan. Lajeja voi olla esimerkiksi porraskävely tai ylämäkijuoksu, maastohiihto, nopea pyöräily, vesijuoksu tai kuntouinti. Uutta näyttöä on myös saatu siitä, että terveyshyödyt lisääntyvät kun liikutaan enemmän tai rasittavammin kuin minimisuosituksissa suositellaan. (<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>).



Kuvio 1 Liikuntapiirakka (<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>)

3.2 Istumatyö ja puutteellisen liikunnan haitat – Liikunta on lääke

Istuminen on fyysisesti passiivista jossa useimmat lihakset ovat lähes täydellisessä lepotilassa, joskin istumiseen liittyy esimerkiksi toimistotyössä usein joidenkin lihasten haitallista staattista työtä. Suomessa 46 % naisista ja 51 % miehistä istuu vähintään 6 tuntia päivässä. Rungas istuminen aiheuttaa rasva- ja hiilihydraattiaineenvaihdunnan, verenpaineen ja vyötärönympärysmittan epäedullisia muutoksia ja niiden seurauksena myös diabeteksen ja sydän- ja verisuonitautien riskin kasvua sekä aikuisilla että lapsil-

la. Myös tuki- ja liikuntaelinvaivoja esiintyy paljon istuvilla ihmisillä ja esimerkiksi alaselän vaivojen riski kasvaa liiallisesta istumisesta. Istumista vähentävien taukojen lisääminen näyttää vähentävän itsenäisesti istumisen kokonaisajasta ja fyysisestä aktiivisuudesta riippumattomasti istumisen epäedullisia yhteyksiä mm vyötärön ympärysmittaan ja painoindeksiin sekä verensokerin tasoon. Istumista tulisikin pyrkiä vähentämään ja korvata se seisoen tapahtuvilla toiminnoilla. (Vuori - Laukkanen 2010: 65 (39) 3108 - 3109.)

Pronk, Kartz ja Kieferin (2011) tekemässä tutkimuksessa todetaan, että istumisen vähentäminen 66 min päivässä pienentää riskiä sairastua yläselkä ja niska-hartiaseudun kiputiloihin jopa 54 %."Take a Stand" projektissa tehtiin USA:ssa case tutkimus seitsemän viikon ajan työpaikalla jossa työntekijät istuivat tietokoneen äärellä koko päivän. Tutkielma tehtiin pitkittäistutkimuksen kaltaisena jolloin tehtiin kysely ennen ja jälkeen seitsemän viikon interventiojakson. Projektissa seurattiin työntekijöitä joilla toisilla oli normaalit työpisteet ja toisilla säädettäviä työpisteitä joissa voidaan portaattomasti valita työpisteen korkeutta jolloin on helppo vaihtaa istuma-asennosta seisoma-asentoon työpäivän aikana useammankin kerran. Näiden kahden ryhmien välillä voitiin todeta eroja. Istumatyötä vähentäneet kokivat, että heillä oli vähemmän yläselän sekä niska-hartiaseudun kipuja kuin verrokkiryhmällä. Tutkielman tekijöiden mukaan saatiin tuloksia jotka viittaavat siihen että istumisen määrän vähentäminen ja fyysisen aktiivisuuden lisääminen edistää terveyttä vähentäen niska-hartiaseudun rasitustiloja mutta toteaa samaan hengenvetoon, että lisätutkimuksia tarvitaan. (Pronk – Katz - Payfer: 2011 1-9).

Puutteellisen liikunnan terveyshaitoista on tehty lukuisia tutkimuksia ja tutkimuksissa on voitu todistaa että liikunnalla on merkitystä monien sairauksien hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Liikuntasuosituksia on kirjattu mm Käypä hoito-suositukseen 2010. Liiallisen istumisen terveyshaittoja on myös tutkittu, mutta suurin osa näistä tutkimuksista on poikkileikkaustutkimuksia jotka kertovat istumisen ja haitallisten terveysmuutosten yhteydestä mutta eivät kerro syysuhdetta. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita interventiotutkimuksia selvittämään istumisen vähentämisen vaikutuksia esim. sydän- ja verisuonisairauksien sekä aineenvaihduntasairauksien riskitekijöihin. Myös istumisen vähentämisen vaikutuksia tuki- ja liikuntaelin vaivojen esiintyvyyteen olisi hyvä tutkia tarkemmin interventoiden kautta. (Helajärvi – Pahkala – Raitakari – Tammelin – Viikari - Heinonen 2013: 129: 51-6)

3.3 Fysioterapeutti terveystieteen edistäjänä

2,3 miljoonaa suomalaista liikkuu vähintään kolme kertaa viikossa jos liikunnaksi lasketaan myös löysästi tehdyt kävelylenkit hyötyliikuntalenkit mukaan lukien, vajaa neljännes liikuntaa harrastavista henkilöistä liikkuu vain verkkaisesti ja vain yksi kuudesosa liikuntaa harrastavista henkilöistä harrastaa voimaperäistä ja raskasta liikuntaa. Vastaavasti suurin osa liikuntaa harrastavista henkilöistä ilmoittaa harrastavansa ripeää ja hieman hikoiluttavaa ja hengästyttävää liikuntaa, lähinnä kävelyä. (Kansallinen liikuntatutkimus 2005 – 2006, Suomen Kuntoliikuntaliitto).

Fysioterapeutit osallistuvat omilla toimillaan moni ammatilliseen liikunnan edistämiseen. Fysioterapeuttien tekemä liikunnan ohjaus ja neuvonta on osa terveydenhuollon ennaltaehkäisevää toimintaa johon tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota. Muutosta Liikkeellä (sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2013) linjaa istumisen vähentämisen kaikissa ikäryhmissä yhdeksi suurimmaksi tavoitteeksi terveyden edistämiseksi. Jo varhaiskasvatuksessa lapset istuvat yli 60 % vuorokaudesta ja aikuisilla vastaava luku on 80 %. Suomen väestö tarvitsee kaikissa ikäryhmissä fyysisen aktiivisuuden edistämistä ja liikkumattomuuden vähentämistä terveyden ja hyvinvoinnin parantamiseksi. Tähän tarvitaan moni ammatillista yhteistyötä ja yhteiskunnan ja eri organisaatioiden satsauksia. (Muutosta liikkeellä 2013). Yhteiskunnan tuella on toteutettu erilaisia hyvinvoinnin ja terveystieteen edistämishankkeita missä fysioterapeuteilla on ollut vahva edustus, kuten KKI – Kunnossa kaiken ikää ja VV – voimaa vanhuuteen. Fysioterapeuteilla on tietoa ja taitoa liikunnan turvalliseen ohjaamiseen.

3.4 Liikuntainterventioiden vaikutukset

Liikuntainterventioilla näyttää olevan positiivisia vaikutuksia fyysiseen kuntoon vaikka se ei tunnu vaikuttavan BMI tuloksiin merkittävästi (Wikström 2005: 75 - 89). Kahden vuoden liikuntainterventiossaan Miia Wikström toteaa, että motivaatio on tärkein tekijä yksilön liikunta-aktiivisuuden lisäämisessä ja ylläpidossa. Hyvin motivoituneet yksilöt jatkavat liikuntaharrastusta myös pienten vastoinkäymisten yhteydessä. Motivoinnissa tärkeitä osatekijöitä ovat hyödyistä tiedottaminen, kannustaminen sopiviin liikuntamuotoihin, realististen tavoitteiden asettaminen, tuki, ohjeistus, seuranta ja palaute (Wikström 2005: 43). Wikström tutki liikuntaintervention vaikutuksia työkykyisten ihmisten koettuun työkykyyn, fyysiseen suorituskykyyn, liikunnan harrastamiseen ja painoindeksiin. Liikuntainterventioraporteista voidaan päätellä, että juuri motivoimisen ja ohjaami-

sen (tai näiden puute) vaikutus interventioiden tuloksiin on suuri. Poliisimiehillä liikuntainterventiolla ei saatu vaikutusta fyysisen kuntoon, liikunta-aktiivisuuteen eikä BMI lukuihin (Soininen 1995 68). Soinisen tutkimus vuodelta 1995 on osa suurempaa kokonaisuutta, jossa ikääntyvien poliisimiesten kuntoa on seurattu 15 vuoden ajan (Sörensen, Smolander, Louhevaara, Korhonen, Oja 2000 50 (1) 3-10). Virkamiehillä tehdyssä tutkimuksessa liikuntainterventiolla ei saatu muutosta fyysiseen kuntoon ja liikunta-aktiivisuuteen ja painoindeksi nousi intervention aikana (Proper, Hildebrandt, Van der Beek, Twisk, Van Mechelen 2003: 24 (3), 218 - 226). Kotiavustajille ja siivoustyöntekijöille tehdyssä interventiossa saatiin hyviä tuloksia fyysiseen kunnon parantumisessa sekä liikunta-aktiivisuuden muutoksessa (Pohjonen 2001: 51 (3) 209 - 217, Nurminen 2001: 18 1-89). Osassa edellä mainituista tutkimuksista ei osallistujille annettu kuntotestien palautetta eikä annettu liikuntaneuvontaa. Liikuntamotivaatiota, sekä kuntotestauksen ja sykemittarin käytön motivoivaa vaikutusta pohtinut tutkimus osoitti, ettei kahdeksan viikon liikuntainterventiolla ole vaikutusta motivaatioon, kunto-indeksiin, maksimaaliseen hapenottokykyyn ja elämänlaatuun (Aalto 2011 1 - 96). Itse koettuun motivaatioon sykemittariseurannalla kuitenkin näyttäisi olevan vaikutusta (Aalto 2011 1 - 96). Hyviä tutkimuksia laadullisesti ohjatun liikuntaohjelman motivoivasta vaikutuksesta kaivataan lisää.

4 Opinnäytetyön tarkoitus

Tällä opinnäytetyöllä on tarkoitus osoittaa että aerobisen kunnon testitulosten perusteella tehtävien yksilöllisten harjoitus-ohjelmien laatimisen avulla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia sekä aerobisessa kunnossa että myös kehon koostumuksessa. Tarkoituksena on myös osoittaa, yksilölliset suoran hengityskaasu mittauksen avulla tehdyt kuntotestaukset ja tarkat antropometriset kehonkoostumusmittaukset tuovat lisäarvoa fysioterapeuttiselle liikuntaneuvonnalle ja elämäntapamuutosvalmennukselle ja luovat hyvän pohjan yksilöllisen liikuntaohjelman laatimiseen.

Opinnäytetyön kysymystenasetteluun kuuluvat seuraavat asiat:

- Miten fyysisen kunnon testaus hengityskaasujen analysoinnilla auttaa lähtötilanteen arvioimisessa ja yksilöllisen harjoitusohjelman laatimisessa?
- Voidaanko 3 kk itsenäistä harjoittelua sisältävän interventiojakson jälkeen todeta muutoksia maksimaalisessa hapenottokyvyssä (VO₂max) tai antropometrisissä mittauksissa?

Oletuksena on, että yksilöllisesti tarkkojen kuntotestien perusteella laaditut harjoitusohjelmat johtavat paremman hapenottokyvyn kehittymiseen ja positiivista muutosta voidaan todeta myös kehon koostumuksessa. Kolmen kuukauden interventio aika on lyhyt mutta esimerkiksi PubMed tietokannassa 8-12 viikon interventiot ovat yleisesti käytettyjä kontrolloiduissa tutkimuksissa joissa tutkitaan fyysisen kunnon muutoksia. Kolmen kuukautta riittää hyvin mitattavissa olevan muutoksen tai muutossuunnan osoittamiseen. Tarkoituksena on osoittaa, että aerobisen kunnon testauksen perusteella tehty terveysneuvonta fysioterapiassa ja valmennuksessa tuottaa hyviä mitattavia (PubMed)

5 Tutkimuksen kohderyhmä

Tässä opinnäytetyössä valittiin kohderyhmäksi eri-ikäiset toimistotyötä tekevät työntekijät Kirkkonummen alueelta. Yhteistä heille kaikille on, että he istuvat työssään paljon sekä tekevät pääasiassa tietokoneella työtä.

Istumatyön haitoista on tehty tuoreita tutkimuksia ja asia on saanut paljon julkisuutta. Vähän liikkuvilla toimistotyöntekijöillä esiintyy paljon erilaisia työperäisiä rasisuoroireita kuten jännityspäänsärkyä, niska-hartiaseudun jännitys tiloja, selkä vaivoja jne (Vuori, Laukkanen 2010:65 (39) 3108 - 3109). Lukuisissa työnedistämishankkeissa on todettu liikunnan olevan tärkeä työkykyä kehittävä ja ylläpitävä tekijä toimialasta, iästä ja sukupuolesta riippumatta (Nurminen 2000 18: 1-89, Pohjonen 2001 51 (3) 209 – 217, Wikström 2005 1-161).

Hyvän aerobisen kunnon ja hapenottokyvyn merkitys tavalliselle ihmiselle on, että hän pystyy elämään normaalia elämää ilman epämiellyttäviä fyysisiä tuntemuksia ajoittain raskaittenkin suoritusten aikana. Urheilijalle hyvä fyysinen kunto taas merkitsee, että hän pystyy viemään kilpailusuorituksen onnistuneesti läpi. (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2007 s. 11).

5.1 Toimistotyöntekijät

Toimistotyöntekijät altistuvat helposti työssään liiallisen istumisen aiheuttamille haitoille. Erilaiset TULE-vaivat ovat yleisiä ja nämä johtuvat usein pitkistä jaksoista tietokoneen äärellä jotka sisältävät pitkäkestoista staattista lihastyötä. Työtavat, työasennot, liikkeet ja voimankäyttö kuormittavat liikuntaelimiä. Tavallisimpia työn fyysisiä kuormitustekijöi-

tä toimistotyöntekijöillä ovat staattiset ja hankalat työasennot, jatkuva paikallaan istuminen ja toistotyö. (THL 2013). Toimisto- ja päätetyössä pitkään istuminen on yksi merkittävimmistä niska-hartiaseudun vaivojen aiheuttajista (Vuori, Laukkanen 2010: 65 (39) 3108 - 3109).

5.2 kohderyhmän rekrytointi ja informointi

Kutsu lähetettiin kahden Kirkkonummen lähialueella toimivan pankkikonttorin henkilökunnalle sekä yhdelle suurelle alueella toimivalle tilitoimiston työntekijöille. Tutkimuksesta ilmoitettiin myös Kuntosykkeen nettisivuilla sekä Facebook sivuilla ja jaettiin aktiivisesti myös Kuntosykkeen toimipisteessä asiakkaille. Kutsu kohdistettiin toimistotyöntekijöihin. Kutsuun vastasivat sellaiset toimistotyöntekijät jotka halusivat parantaa kuntoa ja terveyttään.

Kutsukirjeessä (liite 1) kerrottiin opinnäytetyöhön liittyvästä kaksiosaisesta tutkimuksesta, sen kulusta sekä sen hyödyistä osallistujille. Kirjeessä informoitiin henkilötietojen ja tutkimustulosten luottamuksellisuudesta. Tutkittaville ilmoitettiin myös testeihin osallistumisen vapaaehtoisuudesta ja siitä että osallistumisen voi milloin hyvänsä keskeyttää. Testiin ilmoittautuneet saivat kolmesivuisen alkukyselylomakkeen (liite 3) täytettäväkseen sekä ohjeet kuntotestaustilanteeseen valmistautumiseen (liite 4). Alkukyselylomakkeessa kyseltiin mm. testattavan terveydentilasta, mahdollisesta lääkityksestä, liikuntatottumuksista sekä liikuntaharrastuksista. Valmistautumisohjeessa painotettiin erityisesti sitä, että kaksi tuntia ennen testiä tulisi välttää hiilihydraattipitoisten juomien ja ravintoaineiden nauttimista. Myös raskasta fyysistä kuormitusta tulisi välttää ennen testiä.

Testiin ilmoittautui määräaikaan mennessä 17 henkilöä. Lopulta 15 henkilöä kävivät alkutestissä ja saivat henkilökohtaiset liikuntaohjelmat. Samalla heille kerrottiin, että he voivat tarvittaessa olla yhteydessä testajaan interventioajan puitteissa mikäli heillä on tuen tarvetta tai harjoittelusta ja testistä herää kysymyksiä.

5.3 Riskien kartoitus

Kuntotestauksiin ilmoittautui lähinnä sellaiset henkilöt, jotka muutenkin liikkuvat paljon ja ovat kiinnostuneita omasta terveydestään. Tutkimukseen ilmoittautui myös sellaiset henkilöt, jotka halusivat laihduttaa tai kehittää kuntoa. Tästä syystä tutkimustulosten

perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi toimistotyöntekijöiden kuntotasosta tai kuntokehityksestä yleensä. Myös tutkimusryhmän pieni koko vaikuttaa tutkimustuloksien tulkintaan. Verrokkiryhmää ei ollut joten opinnäytetyön tutkimus onkin lähinnä tutkielmatyyppinen. Edellä mainituista syistä ei voida vetää yleispäteviä johtopäätöksiä tutkimustuloksista.

Testitilanteen mahdollisia riskejä pyrittiin minimoimaan alkuhaastattelulomakkeen avulla jolla olisi voinut tarvittaessa seuloa pois sellaiset henkilöt joilla olisi ollut terveydellisiä kontraindikaatioita testeille. Kaikki testaukset tehtiin Liikuntatieteellisen Seura Ry:n (LTS) suositusten mukaan. Kuntotestauksen hyviin käytäntöihin perehdytään tarkemmin aineisto ja analyysimenetelmä seuraavassa osassa.

6 Käytetyt tutkimus menetelmät

Tässä opinnäytetyössä käytetyt testausmenetelmät ovat testattuja ja hyväksytyjä menetelmiä. Maksimaalisen hapenottokyvyn arvioimiseen ja sykerajojen määrittämiseen käytettiin saksalaista aeroscan hengityskaasuanalysointia yhdistettynä polkupyöräergometriin. Kehonkoostumusta taas mitattiin InBody 720-laitteella. Molemmista menetelmistä kerrotaan edempänä tarkemmin.

Kuntotestaukset suoritettiin Liikuntatieteellisen seuran LTS:n laatimien kuntotestausohjeiden mukaisesti (Kuntotestauksen hyvät käytännöt – Liikuntatieteellinen seura ry LTS 2010) hyviä tapoja noudattaen. Suositukset kohdistuvat toiminnan turvallisuuteen, eettisyyteen, koulutukseen, testausprosessiin, tietojen tallennukseen, ja välitykseen sekä laadunhallintaan. Fyysistä kunnon testaamista suoritetaan turvallisesti kuormittamalla ja mahdolliset testausilanteeseen liittyvät riskit kartoitetaan hyvin etukäteen. Testattavaa neuvotaan tarvittaessa konsultoimaan lääkäriä ja terveydentilaa sekä lääkitystä kysellään ennen testiä edellä mainitusta syystä. Testauspaikalla tulee olla ensiapuvalmius ja testausilanteessa poikkeavista tilanteista pidetään kirjaa. Yksityisyyden suoja perustuu voimassa olevaan lainsäädäntöön ja testaaja sitoutuu noudattamaan oman alansa eettisiä ohjeita. Kuntotestaajien pohjakoulutukseksi suositellaan terveydenhuollon tai liikunta-alan tutkintoa sekä kuntotestausmenetelmien hyvää tuntemusta. Testausmenetelminä käytetään tutkittuun tietoon perustuvia yleisesti hyväksytyjä menetelmiä ja testauslaitteiden säännöllisestä kalibroinnista pidetään huolta.

Jokaisesta testaustilanteesta laaditaan selkeä testauspöytäkirja. Ennen testiä tehdään riittävä pohjatutkimus kyselyineen ja annetaan ohjeet (sekä suulliset että kirjalliset) testiä varten testattavalle. Testitilanteesta pidetään testauspöytäkirjaa, ja testi keskeytetään välittömästi jos siihen on aihetta. Testin jälkeen testaustulokset tulkitaan testattavalle ja annetaan selkeät ohjeet testaustulosten hyödyntämiseksi välittömästi testin jälkeen. Testattaville annetaan myös kirjalliset palautteet. Asiakastiedot käsitellään ja tallennetaan lakien ja asetusten vaatimalla tavalla niin, että asiakkaan yksityisyyden suoja on turvattu. Tutkimuskäyttöön tuleville henkilötietojen käytölle on pyydettävä kirjallinen lupa asianomaiselta. Kuntotestauksen laatua seurataan sekä sisäisen että ulkoisen arvioinnin keinoin. (Kuntotestauksen hyvät käytännöt, LTS ry 2010)

6.1 Tutkimust ryhmä – testauksiin ilmoittautuneet toimistotyöntekijät

Alkututkimuksiin osallistui 12 toimistotyötä päätoimisesti tekevää henkilöä ilmoittautumisten perusteella. Ryhmä koostui 10 naisesta ja 2 miehestä joiden ikä vaihteli 30 ja 59 välillä (mediaani 40 v). Liikuntatottumukset ennen testiin tuloa vaihtelivat nollassa seitsemään kertaan viikossa (aritmeettinen keskiarvo 4, mediaani 3) ja nollassa seitsemään tuntia viikossa (aritmeettinen keskiarvo 4, mediaani 8). Alkuhaastattelun yhteydessä ilmeni, että tavallisin liikuntamuoto oli kävely. Muita lajeja olivat pyöräily kuntosaliharjoittelu, juoksu, voimistelu ja ratsastus. Yksi osallistujista ilmoitti, että hän ei ole harrastanut liikuntaa lainkaan viimeisen vuoden aikana ja hän toivoikin saavansa uusia ideoita ja kannustusta liikuntaan kunnan kohottamiseksi ja myös muutaman ylimääräisen kilon pudottamiseksi.

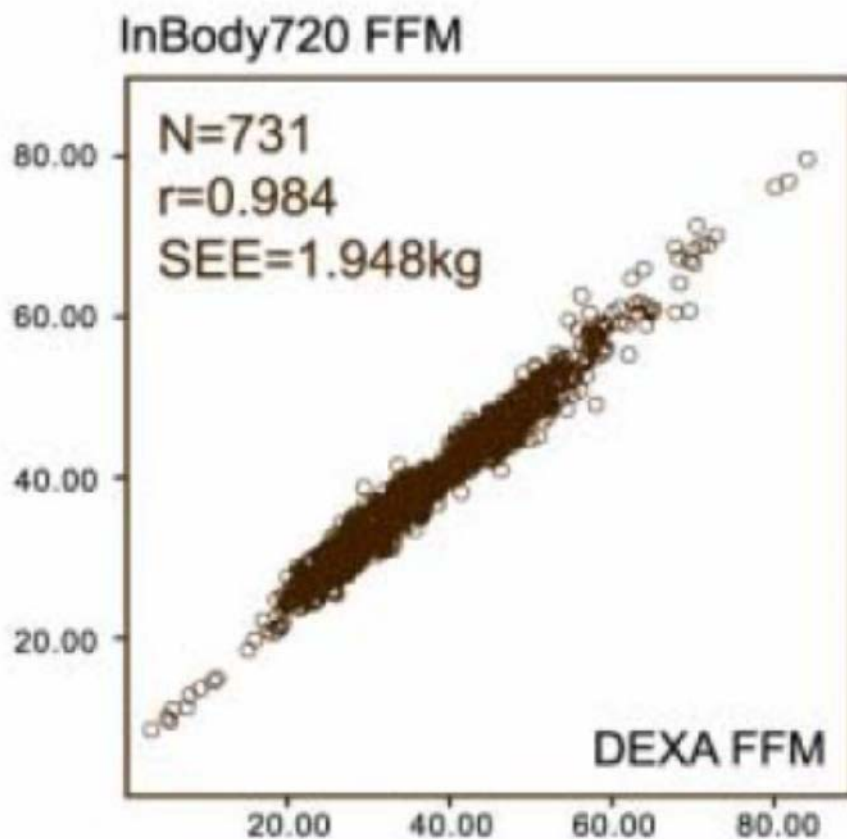
Testiin osallistujille yhteistä oli, toimistotyön lisäksi, että he olivat kaikki kiinnostuneita omasta terveydestään ja fyysisestä kunnostaan ja janasivat lisää tietoa siitä miten voisivat parantaa omaa vointiaan liikunnan avulla. Testiin osallistumisellaan he hakivat itselleen hyviä ”työkaluja” omien tavoitteidensa saavuttamiseksi.

6.2 Aeroscan kuntotesti ja InBody kehonkoostumusmittaus

Aeroscan kuntotestillä saadaan maksimaalinen hapenotto- ja sykekyky, sekä myös aerobisen ja anaerobisen sykkeen raja-arvot, mitattua tarkasti. Lisäksi menetelmä laskee optimaaliset sykerajat rasvanpoltolle. Useissa tutkimuksissa on todettu, että maksimaalisella rasvanpoltolla ja aerobisella kynnyksellä on yhteys toisiinsa. Rasvaa palaa parhaiten juuri aerobisen kynnyksen alapuolella ja se pienenee nopeasti tehoa nostettaessa yli aerobisen kynnyksen tason. (Achten – Jeukendrup 2003.)

Testattaville tehtiin myös InBody- kehonkoostumusmittaus molempien aeroscan-testien yhteydessä jolloin voidaan nähdä myös mahdollinen muutos kehon koostumuksessa harjoitusjakson jälkeen. Mittaus tehtiin InBody 720-laitteella joka on yleisesti käytössä tieteellisissä tutkimuksissa (Terveyskunnan testaus; Ukk-instituutti 2012; Kuntotestauksen käsikirja 2007). In-Body 720 mittausjärjestelmän validointitutkimus 2002 jossa $N=731$, $r=0,984$, $SEE=1,948\text{kg}$ antaa erittäin hyvän perustan luotettavuudelle (Validation of "InBody" bioelectrical impedance analysis by DEXA 2000 - 2002). InBody kehonkoostumusmittaus perustuu bioimpedanssiin ja sillä mitataan kehon kykyä johtaa sähköä. Mittaus bioimpedanssia hyväksikäyttäen on nopea ja helppo verrattuna ihopoimiumittaukseen. Mittaajasta johtuvat virheet eliminoidaan bioimpedanssilla tehtävissä mittauksissa ja voidaankin sanoa että bioimpedanssimittaukset ovat luotettavampia kuin ihopoimiumittaukset. Kuitenkin yksilöllisten aineenvaihduntatekijöiden vakioiminen voi olla hankalaa ja nautittujen nesteiden tai naisilla kuukautiset voivat vaikuttaa mittauksien luotettavuuteen. Nesteen menetys esimerkiksi hikoilussa muuttaa vastusta ja nostaa rasvamäärän ennustetta ja ylimääräinen neste kehossa (esimerkiksi kuukautiset tai nautittu juoma ja ateria) puolestaan parantavat sähkönjohtavuutta ja pienentää rasvan määrän ennustetta. Mittaukseen tullessa onkin hyvä olla juomatta ja syömättä neljä tuntia ennen mittausta ja on syytä tyhjentää virtsarakko 30 minuuttia ennen mittausta. (Fogelholm 2012: 45 - 50.)

Testissä käytettiin testattuja ja hyväksytyjä testausmenetelmiä. Menetelmät ovat validoituja ja tutkittuja. InBody 720 bioimpedanssilaitteen validointi tutkimuksessa (kuvio 2 ja 3.) tutkittiin mittausmenetelmän luotettavuutta ja tulosten toistettavuutta suurehkoilla ryhmällä ($n=731$) ja voitiin todeta menetelmä luotettavaksi (Validation of "InBody" bioelectrical impedance analysis by DEXA 2000 - 2002; Douglas Bag Validation of aeroman professional 2011 ja 2012,).



Kuvio 2. InBody 720 laitteen validointiraportista (Validation of “InBody” bioelectrical impedance analysis by DEXA 2000-2002)

	Male(Mean±SD)	Female(Mean±SD)
N	343	388
Age	39.8±17.5(5 ~ 88)	40.5±17.2(6 ~ 82)
Height	169.3±9.2(106.5 ~ 193)	156.4±7.7(113.6 ~ 176.5)
Weight	68.3±17.3(17.3 ~ 119.7)	54.7±10.0(20.1 ~ 90.9)
BMI	23.7±4.0(14.3 ~ 43.0)	22.3±3.8(14.0 ~ 35.4)

Kuvio 3. Inbody 720 validointitutkimuksessa n=731 (Validation of “InBody” bioelectrical impedance analysis by DEXA 2000-2002)

Aeroscan kuntotestausmenetelmän luotettavuutta on tutkittu useammalla testillä, mm Douglas Bag Validation of aeroman professional 2011 ja 2012. Aeroscan testausmenetelmä voitiin todeta luotettavaksi menetelmäksi ja lisäksi siitä voitiin todeta että luotettavin mittaustulos saatiin O₂ ja CO₂ verrattaessa toiseen menetelmään, ns Dougl's Bag-

menetelmään (Gullstrand, Lindberg, Elgh 2012). Testi protokolla, jossa tehdään 3 minuutin portaisissa 35 W tehon nostoilla per portas, toimii hyvin optimaalisen rasvanpolton määrittelyyn. Rasvanpolton taso voi pysyä korkealla monen portaan ajan mutta laskee hyvin nopeasti rajatason saavutettuaan (Achten – Gleeson - Jeukendrup 2002: 34 (1) 92 - 97).

Testauksien alkukyselykaavakkeina käytettiin aeroscan testimenetelmän valmista kyselykaavaketta joka on jo kyseisen ohjelman suunnitteluvaiheessa testattu ja myös käytännössä hyväksi havaittu. Tässä opinnäytetyössä ei lähdetty kyselemään esimerkiksi liikunnan vaikutuksista työssä jaksamiseen tai tuki- ja liikuntaelinvaivojen esiintyvyyteen. Valmiissa kaavakkeessa kysyttiin henkilötietojen lisäksi mahdollisista sairauksista ja lääkityksestä, liikuntatottumuksista viimeisen kuukauden sekä viimeisen viikon aikana tunneissa ja liikuntakerroissa sekä kyseltiin liikuntalajeista.

Käytetty kuntotestausohjelma ei tehnyt kuntoluokituksia maksimaalisen hapenottokyvyn mukaan eikä niitä laskettu testiin osallistujille. Kuntoluokituksen tietäminen ei tuo lisäarvoa testattavalle koska sitä ei harjoittelussa voi hyödyntää vaan se kuuluu ennemminkin luokkaan "nice to know". Tulosten loppuarviointia varten käytin Shvartz ja Reiboldin (1990) kokoaman aineiston mukaan laadittua aerobisen suorituskyvyn mukaista kuntoluokitusta jossa kuntoluokitukset ovat 1 - 7. Edellä mainitusta kuntoluokitustaulukko on testimenetelmäosiossa esitelty soveltuvin osin (taulukko 1). Kuntoluokituksen perusteella voidaan alku ja loppumittauksia vertailla toisiinsa. Suomessa testiasemat ja ammattitestaajat käyttävät useimmiten viisiluokkaista luokittelusteikkoo (Nummela 2007: 51 - 78). Kuortaneen urheiluopistolla kehitetty K-Lab ohjelma, joka määrittelee kuntoluokituksen 1-5 maksimaalisen hapenottokyvyn mukaan, on käytössä muutamalla testiasemalla Kuortaneen lisäksi. Tesku Ay:llä ja Pajulahden valmennuskeskuksella on omat vastaavat ohjelmat joissa käytetään viisiluokkaista luokittelumallia. Myös Kuntosykkeessä käytetään normaalisti viisiluokkaista kuntoluokitusta Teskun kaavan mukaan. Yhdenmukainen luokittelu mahdollistaa tulosten vertailua testipaikasta riippumatta.

6.3 Kuntotestauksen testiprotokolla

Menetelmäksi on valittu Aeroscan kuntotesti jossa analysoidaan hengityskaasuja ja sykettä ja välineeksi valittiin polkupyöraergometri. Käytetty polkuergometri on lääketieteelliseen ja terapiakäyttöön hyväksytty Daum Electronis Ergo Bike 8i Medical joka on

kalibroitu testauskäyttöön ja voidaan säätää jokaiselle testattavalle sopivaksi. Tehoja kyseinen ergometri mittaa luotettavasti jopa yli 900 W. Testiprotokolla vakioitiin ja kaikki testit tehtiin samalla tavalla: kadenssi 60 kierrosta/min, alkuvastus ½ testattava painosta Watteissa (esim 70 kg painavan henkilön alkutaso 35W), portaan kesto 3 minuuttia, tehon nostot 35 W/porras. Protokolla, jossa kolmen minuutin portailla nostetaan vastusta 35 W per porras, on osoittautunut sopivaksi aerobisen kynnyksen määrittelemiseen (Achten, Gleeson, Jeukendrup 2002: 34 (1) 92 - 97). RQ- arvoja seuraten riittävä määrä portaita aerobisen ja anaerobisen tason määrittelemiseksi jonka jälkeen voidaan hakea maksimisykettä nostamalla vastusta 30 sekunnin välein uupumukseen asti tai kunnes syke ei enää nouse, tai kunnes kadenssi tippuu alle 60 kierrosta/min.

Testattavalla on koko testin ajan mahdollisuus keskeyttää milloin hyvänsä, mikäli niin haluaa. Huoneen lämpötila oli testauksien ajan 20 - 23 astetta ja tuuletusikkuna pidettiin auki kaikkien testauksien ajan, kuitenkin niin ettei ilmaa päässyt puhaltamaan suoraan testattavan kasvoihin mikä olisi voinut vaikuttaa testaustuloksiin. Testaushuone oli rauhallinen ja testin aikana pyrittiin olemaan puhumatta. Ennen testiä testattavalle kerrottiin testin kulku mahdollisimman tarkkaan ja vielä ennen testin alkua annettiin mahdollisuus esittää kysymyksiä epäselvyyksien välttämiseksi. Koko testin ajan testattavan tuli istua pyörän satulassa – seisomaan polkimien päälle ei saanut nousta testin aikana. Testin aikana testattavalla oli Hans Rudolfin sininen hengityskaasumaski kasvoiltaan jonka läpi hengitysilma analysoitiin. Testi aloitettiin lepo hengityksellä jakkaralla istuen jolloin testattavalla oli mahdollisuus totutella maskin kautta hengittämiseen ennen varsinaista testiä.

6.4 Hankkeen rahoitus ja yhteys työelämään

Opinnäytetyössä käytettyjen kuntotestauslaitteiden maahantuojiin oltiin yhteydessä hyvissä ajoin opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tavoitteena hankkia rahoitusta hankkeelle. Rahallisia avustuksia ei kuitenkaan myönnetty vaan laitteiden maahantuoja toimittivat tutkimusraportteja ja kirjallista materiaalia kirjallisen työn pohjaksi. Metropolian ammattikorkeakoululla ei ole käytettävissä tässä opinnäytetyössä käytettyjä testauslaitteita, joten kuntotestaukset tehtiin yksityisessä fysioterapialaitoksessa Kirkkonummella.

Kuntosyke, yksityinen fysioterapialaitos, tarjosi testin suorittajalle työtilan Kirkkonummen keskustassa sekä tarvittavat laitteet käytettäväksi veloituksetta opinnäytetyön tutkimusta varten. Testit suoritti Metropolian ammatti-korkeakoulun fysioterapiaopiskelija, jolla on myös noin kahden vuoden kokemus kuntotestauksien tekemisestä.

Ilmoittautuneille, kahden pankkikonttorin ja yhden tilitoimiston työntekijöille, tarjottiin mahdollisuutta osallistua kuntotestaustutkimukseen edulliseen hintaan. 80 € hinnalla testattavat saavat kaksi kuntotestiä, kaksi InBody kehonkoostumusmittausta sekä kolmen kuukauden henkilökohtaisen harjoitusohjelman. (Normaalihinta kirjoitushetkellä yhdelle testille 140 €) Testattavat sitoutuivat 3 kk harjoitus-ohjelman seuraamiseen sekä uusintatestiin ja antoivat suostumuksensa testitulosten hyväksikäyttämiseen opinnäytetyössä. Näin ollen toinen testi oli heille ilmainen. Maksullinen osallistuminen valittiin siitä syystä että se motivoi testattavia sitoutumaan tutkimukseen paremmin kuin ilmainen tutkimus. Testattavilla säilyi kuitenkin oikeus keskeyttää osallistumisensa testiryhmään milloin hyvänsä.

6.5 Tutkimuksen kulku

Alkututkimukset tehtiin alkukevästä maaliskuussa 2014. Jokaiselle opinnäytetyön tutkimusryhmään ilmoittautuneille varattiin henkilökohtaiset tunnin mittaiset ajat kuntotestauksia varten. Osallistujille oli etukäteen jaettu kirjalliset ohjeet testaustilannetta varten yhdessä alkuhaastattelulomakkeen kanssa. Kolmesivuinen alkuhaastattelu ja esitietolomake tuli palauttaa täytettynä testaajalle alkutestiin tullessa. Lomakkeessa kysyttiin mm terveydentilasta ja mahdollisesta lääkityksestä, liikuntatottumuksista ja harrastuksista. Osallistujia oli ohjeistettu olemaan syömättä ja juomatta hiilihydraattipitoista ravintoa ja juomaa kaksi tuntia ennen testitilannetta.

InBody kehonkoostumusmittaus tehtiin alusvaatteisiin pukeutuneena paljain jaloin ennen polkupyörä ergometrillä tehtävää aeroscan testiä. InBody mittaus perustu bioimpedanssiin, ja testin aikana kehon läpi virtaa heikko sähkövirta jonka perusteella saadaan tarkka mittaustulos. InBody kehonkoostumusmittaus antaa paljon ja hyvin yksityiskohtaista tietoa kehon koostumuksesta ja lihastasapainosta.

Aeroscan kuntotestissä testattavat polkivat polkupyörä ergometrillä testiprotokollan mukaisesti hengitysnaamari kasvoillaan jonka kautta hengityskaasut analysoitiin ja samalla heidän sykkeensä rekisteröitiin koko testauksen aikana. Testin perusteella

mitattu maksimaalinen hapenottokyky on yksi tärkeimmistä mittaustuloksista joita käytettiin kuntomuutosten toteamiseksi. Testin perusteella jokaiselle määriteltiin sekä aerobinen että anaerobinen kynnys ja näiden kynnysten perusteella laadittiin yksilölliset harjoitusohjelmat intervention ajaksi. Kuntotestausraportti antaa helposti ymmärrettävän kuvan liikunnan aikana tapahtuvasta aineenvaihdunnasta ja siitä mitä eri sykealueilla tapahtuu kehossa. Raportista pystyy lukemaan esimerkiksi optimaalisen sykealueen rasvanpoltolle. Henkilökohtaiset harjoitteluohjelmat ovat laadittu siten, että harjoittelussa keskitytään hapenottokyvyn ja hyvän kunnon kehittämiseen samalla kun optimoidaan rasvan poltto.

6.6 Liikuntaintervention toteutus 3kk jakso

Tämän opinnäytetyön tutkielmaan liittyvän liikuntainterventiojakson pituus oli kolme kuukautta. Pieniä yksilöllisiä eroja interventiojakson pituudessa tuli johtuen kuntotestauksien aikataulujen yhteensovittamisten vaikeudesta. Yksilöllisten liikuntaohjelmien pituudet olivat kuitenkin kaikille interventioon osallistujille samanpituiset, eli kolme kuukautta.

Testin perusteella kuntotestausohjelmaan kuuluvalla ohjelmistolla laadittiin yksilölliset harjoitusohjelmat kunnon parantamiseksi jokaiselle testattavalle. Ohjelmassa painotettiin aerobista liikuntaa joka intensiteetiltään on aerobisen kynnyksen tasolla tai selvästi sen alapuolella rasvanpolton maksimoimiseksi ja hapenottokyvyn nostamiseksi. Useat tutkimukset osoittavat että rasvaa palaa parhaiten sykkeellä joka on 48 % - 75 % VO₂max:ista ja jolloin veren laktaattipitoisuus olisi noin 2-2,5 mmol/l (Knechtle – Bircher 2005 6 (2) 39 - 45). Harjoitusohjelma sisälsi aerobista liikuntaa 4 tuntia viikossa siten että tarkoitus oli tehdä kaksi puolentoista tunnin mittaista suoritusta aerobisella sykkeellä ja yksi tunnin pituinen suoritus aerobisen ja anaerobisen sykealueen välissä. Testiryhmän jäseniä neuvottiin sopivien lajien valinnassa, esimerkiksi sauvakävely, hölkkä tai pyöräily.

Jokainen osallistuja harjoitteli ensimmäisen kuntotestin perusteella yksilöllisesti laaditun harjoitusohjelman mukaan jossa kaikilla kuitenkin harjoittelumäärä tunneissa oli samanlainen. Viikoittainen vähimmäismäärä kuntoliikuntaa ohjelmissa oli kolme ja puoli tuntia kolmena päivänä viikossa koostuen kahdesta tunnin mittaisesta lenkistä ja yhdestä puolentoista tunnin lenkistä. Jokaiselle oli määritelty yksilöllisesti millä sykealueella harjoitukset tuli tehdä hyvän kuntokehityksen saavuttamiseksi. Koehenkilöt saivat

myös neuvoja siitä, miten eri lajit vaikuttavat sykkeen käyttäytymiseen. Esimerkiksi juostessa ja kävellessä syke nousee noin 10 sykettä korkeammalle kuin pyöräillessä joten aerobinen ja anaerobinen syketaso ovat vastaavasti korkeammalla. Liikuntaohjelmassa olevien harjoitusten lisäksi he saivat liikkua vapaasti, esimerkiksi koiraan ulkoiluttaen, kuitenkin niin että rasitus olisi kevyt.

Osallistujille tarjottiin mahdollisuus henkilökohtaiseen ohjaukseen ja neuvontaan puhelimitse tai sähköpostilla mikäli he kokivat tarvitsevansa opinnäytetyön tekijän tukea intervention aikana. Muutama osallistuja tarttuikin mahdollisuuteen ja kysyi neuvoa muutama kertaan kolmen kuukauden aikana. Ohjelmaa oli kuitenkin helppo seurata ja ohjelmaa laadittaessa jokaisella oli mahdollisuus vaikuttaa harjoitusten viikonpäivien valintaan. Jokainen harjoitus merkittiin ohjelmaan johon oli myös intervention aikana mahdollisuus tehdä omia muistiinpanoja ja ruksata tehdyt harjoitukset suoritetuiksi. Suurin osa testattavista suoriutuikin interventiosta omatoimisesti ilman tukea.

Lajivalinnat pyrittiin tekemään jokaiselle mieluisiksi: kävely, hölkkä, juoksu, sauvakävely, pyöräily, rullaluistelu, uinti, soutu jne ovat sopivia aerobisia lajeja. Waldniel, ns kävelyhölkkä, jossa vuoroin kävellään ja vuoroin hölätään, on hyvä tapa aloittaa juoksuharastus ilman yllärasituksen vaaraa. Siinä syketaso pystytään pitämään tasaisena ja riittävän matalalla tasolla tavoitteena parempi aerobinen kunto ja parantunut aineenvaihdunta.

6.7 Uudet testaukset interventiojakson jälkeen

Harjoitusohjelman kesto 3 kuukautta jonka jälkeen tehtiin uudet testit siten, että jokaiselle varattiin tunti aikaa testiin. Uusintatesteihin valmistauduttiin samalla ohjeistuksella kuin ensimmäiseenkin testitilaisuuteen. Myös samanlaista alkukyselykaavaketta käytettiin, jolloin saatiin kerättyä uutta tietoa siitä miten testattavat olivat harrastaneet liikuntaa intervention aikana. Monella osallistujalla liikuntatottumukset olivat muuttuneet jonkin verran intervention aikana liikunnallisempaan suuntaan. Uusintatestit tehtiin samaa protokollaa käyttäen kuin alkutestauksetkin joten testitulokset ovat vertailukelpoisia.

Osanottajien taustatiedot sekä liikuntatottumuksista kyseltiin sekä alkututkimuksen että loppututkimusten yhteydessä valmiilla kyselykaavakkeella. Aeroscan ohjelma teki automaattisesti vertailun edelliseen testitulokseen jolloin kehityssuunta oli helppo nähdä. Koska ohjelma ei vertaa kaikkia tutkimuksen kannalta oleellisia asioita, tehtiin myös

erilliset vertailut erilaisista mittaustuloksista. InBody kehonkoostumusmittauksista saatiin A4-kokoinen raportti jokaisesta mittauksesta erikseen ja kuntotestauksesta saatiin myös valmiit raportit jokaisesta mittauksesta erikseen ja myös vertailuraportit joissa vertailtiin alku- ja loppumittaukset per henkilö. Osallistujille jaettiin alkutestaustulokset sekä inBody mittausraportti yhdessä henkilökohtaisen liikuntaohjelman kanssa. Loppumittausten yhteydessä he saivat kirjallisina lopputestaustuloksen sekä InBody mittausraportin ja niiden lisäksi kuntotestausvertailun jossa vertailtiin alku- ja lopputestaustuloksia keskenään.

7 Testien tulokset

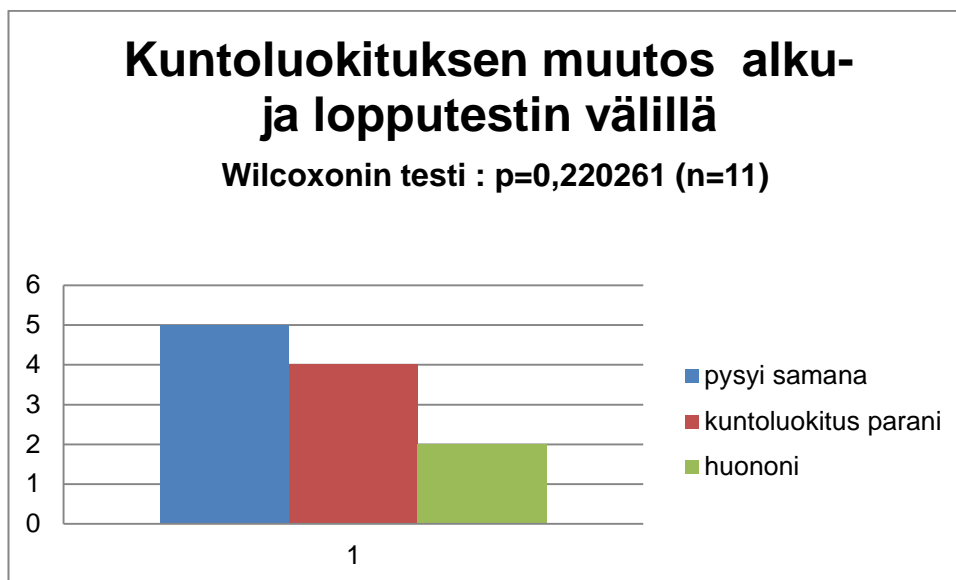
7.1 Alkututkimuksen tulokset

Alkumittauksessa osallistujien BMI:n aritmeettinen keskiarvo oli 24,21 (mediaani 22,9), rasvaprosentti 22,89 % (mediaani 29,65 %), paino 67,70 kg (mediaani 65,65 kg), fit.pisteet 74 (mediaani 75). Fit.indeksi on yksinkertainen vertailuluku josta voidaan suoraan nähdä kehityksen suunnan vertaillessa kahta saman henkilön erillistä mittausta keskenään. BMI 18,5 - 24,9 kg/m² on sopiva paino ja laihduttamiseen ei ole mitään terveyssyytä mutta on tärkeää pitää painoindeksi sopivan painon rajoissa tulevaisuudessa (Kukkonen-Harjula 2012: 206 - 212).

Maksimaalista hapenottokykyä ei varsinaisesti ole mielekästä vertailla keskiarvona, vaan pitäisi tarkastella tuloksia yksilöllisesti ja arvioida sen perusteella onko tulos hyvä vai huono. Luku otettiin mukaan kuitenkin siksi, että sitä voi vertailla loppututkimuksessa saatuun vastaavaan lukuun ja todeta mahdollinen suuntakehitys. Testiryhmän ikäluokassa (30-59v) alkumittauksissa keskinkertaisen kuntoluokituksen raja-arvot ovat 24 -34 ml/kg/min naisilla ja miehillä vastaavasti 31 - 41 ml/kg/min. Alkutestauksien yhteydessä saadut tulokset olivat aritmeettisen keskiarvon mukaan VO₂max 25,73 ml/kg/min (mediaani 25,35). Yleisesti voidaan todeta, että testattavien maksimaalisessa hapenottokyvyssä oli parannettavaa tulosten jäädessä keskinkertaisiksi – ei hyväksi eikä huonoiksi.

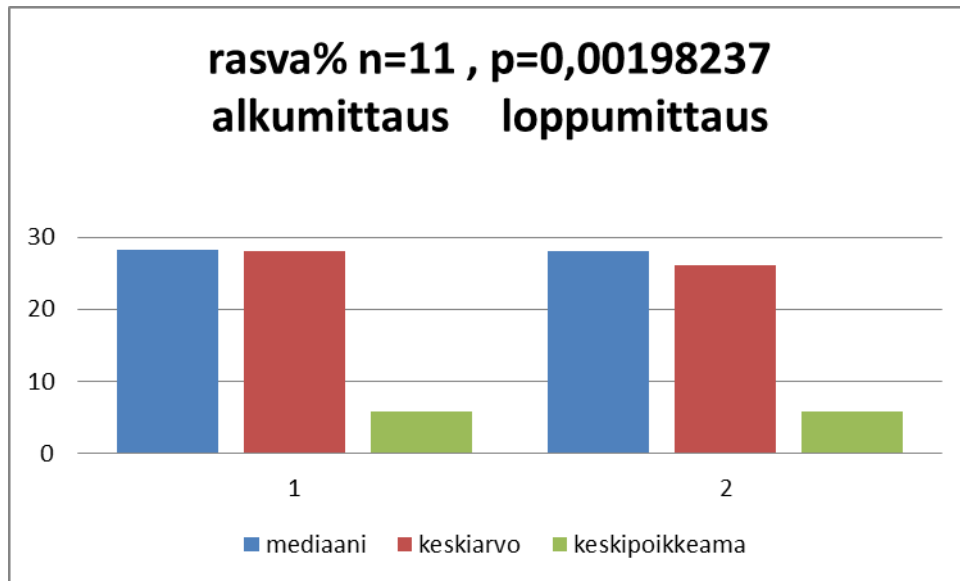
7.2 Lopputestauksen tulokset

Maksimaalisen hapenottokyvyn mukaan lasketuissa kuntoluokituksissa (Shvartz & Reiboldin kaavan mukaan) tuli jonkin verran muutoksia Näistä asioista huolimatta 4/11 kuntoluokitus parani. Maksimaalinen hapenottokyky oli alkumittauksessa aritmeettisen keskiarvon mukaan 1,7 l/min ja 25,82 ml/min/kg kun vastaavat luvut loppumittauksissa olivat 1,75 l/min ja 26,75/ml/kg/min. (kuvio 4)

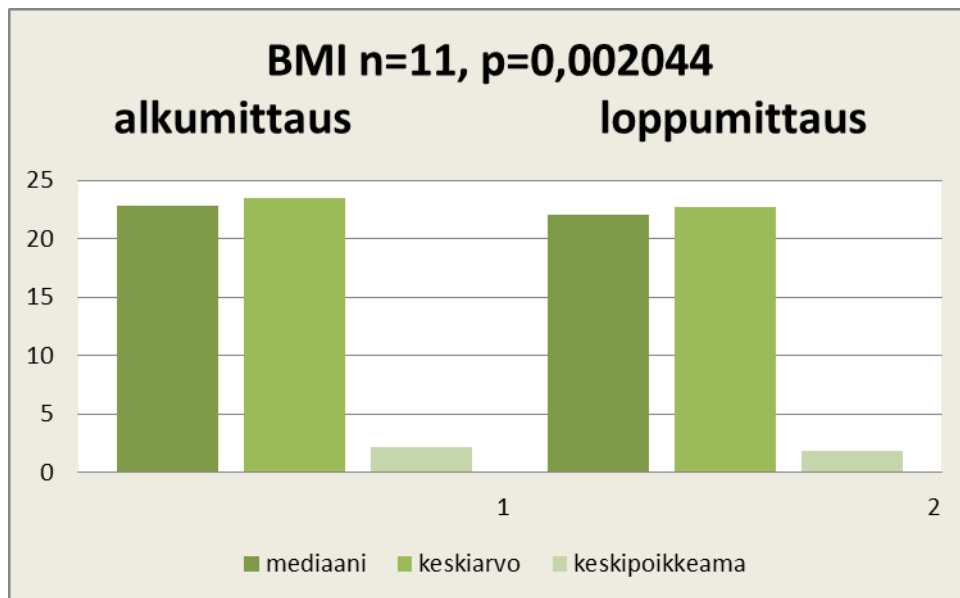


Kuvio 4. Kuntoluokituksen muutokset alku- ja lopputestien välillä

InBody kehonkoostumusmittauksista voidaan todeta, että uusintamittauksen yhteydessä kaikki olivat parantaneet, eli pienentäneet, rasvaprocentiaan. Aritmeettisen keskiarvon mukaan alkumittauksien rasva % oli 28,11 % (mediani 28,2 %) ja loppumittauksissa 26,13% (mediaani 28,1 %). Tulos oli Wilcoxonin testin mukaan tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p=0,001937$) (kuvio 5). BMI:n muutokset olivat myös hyvät, eli alkumittauksissa saatiin aritmeettiseksi keskiarvoksi 23,5 (mediaani 22,8) ja loppumittauksissa 22,7 (mediaani 22,1) jolloin muutoksen p-arvoksi muodostui Wilcoxonin testin mukaan 0,002044 (kuvio 6).



Kuvio 5. Rasvaprosentin muutokset alku- ja loppumittausten välillä



Kuvio 6. Testiryhmän BMI:n muutokset alku- ja lopputestien välillä

Kuntotestauksiin osallistujat olivat yhdessä pudottaneet painoa aritmeettisen keskiarvon mukaan 1,53 kg per henkilö ilman että lihassmassaa oli kadonnut. Päinvastoin lihassmassaa oli kehitetty lisää keskimäärin 0,14 kg per henkilö. Samanaikaisesti rasvaa oli poltettu keskimäärin 1,85 kg per henkilö. 1 kg rasvaa vastaa 7500 kcal energiamäärää mikä tarkoittaa 15 - 20 tuntia liikuntaa (tunnin liikuntasuorituksiksi muutettuna 30 - 40 tuntia liikuntaa) (Jääskeläinen 2012). Viskeraalisen rasvan määrä oli pienentynyt keskimäärin 9,22 cm² mikä puolestaan parantaa terveyttä ja vähentää mm sydän- ja verisuonisairauksiin ja diabetekseen sairastuvuuden riskiä (Churc – LaMonte – Barlow 2005 165 (18): 2114 - 20).

7.3 Testituloksiin vaikuttavat tekijät

Intervention tuloksiin vaikutti ensisijaisesti testattavien sitoutuminen ja motivoituminen henkilökohtaisen kunto-ohjelman noudattamiseen. Säännöllinen harjoittelu tuotti positiivista tulosta kaikkien osalta. Valittu testimenetelmä, jossa mitataan hengityskaasuja, on erittäin tarkka. Pienimmätkin muutoksen kehossa havaitaan heti mittaustuloksissa, ja näin ollen tulokset saattavat vaihdella päivästä toiseen vireys-, ravitsemus- ja terveydentilan muutoksista johtuen. Keväällä 2014 eräänä suurena häiriötekijänä oli runsas lehtipuiden siitepöly jo aikaisessa vaiheessa. Runsaat siitepölymäärät aiheuttivat oireita, paitsi allergikoille, myös allergiasta normaalisti kärsimättömille henkilöille. Allergiaoireet aiheuttavat tyypillisesti hengitystieoireita jolloin maksimaalinen hapenottokyky jää normaalia matalammalle tasolle ja syke nousee korkeammalle kuin elimistö joutuu työskentelemään pienellä happimäärällä. Siitepölymäärät olivat keväällä 2014 suuret ja osa osallistujista olivat sairastuneet kevään aikana infektiotauteihin ja hengitystieinfektioihin mikä näkyi testituloksissa.

Väsymys ja pitkäaikainen stressi laskevat suoritustasoa ja kuormittavat elimistöä. Testiin pitäisi suositusten mukaan valmistautua kuten kovaan urheilusuoritukseen tai urheilukilpailuun. Kovaa räsitusta tulisi välttää 1 - 2 päivää ennen testiä ja sen lisäksi pitäisi nukkua riittävästi eli testiin pitäisi tulla levänneenä. Pitkäaikainen stressi, esimerkiksi töissä, voi aiheuttaa suorituskyvyn laskua. Myös liian paljon ja liian kovalla räsitustasolla harjoittelu aiheuttaa kunto- ja suoritustason heikkenemistä. Työ, vapaa-aika, perhe, uni ja harrastukset muodostavat kokonaisuuden jotka kaikki osaltaan vaikuttavat yksilön jaksamiseen ja kokonaisrasitukseen. Kokonaisrasituksen jäädessä korkealle tasolle on kevyen, virkistävän ja palauttavan liikunnan merkitys erityisen tärkeää. Korkea stressitaso näkyy testituloksissa.

Erilaiset sairaudet ja vilustumiset kuuluvat normaaliin elämään. Sairaana tulee harjoitteluun luonnollisesti joskus pidempiäkin taukoja. Sairaana ei pidä harjoitella, vaan normaaliin harjoitteluun voidaan palata vasta terveenä. Moni testiryhmään osallistuneista kokivat uusintatestiin tullessaan, että heidän kuntonsa ei ollut kehittynyt heidän omien tavoitteiden mukaisesti juuri siitä syystä, että he olivat sairastelleet kevään mittaan. Ryhmään osallistujilla oli esiintynyt esimerkiksi flunssaa, poskiontelontulehduksia ja vatsatautia. Yleensä viikon tai parin sairastaminen ei laske kuntotasoa, vaan terveenä

palataan normaaliin harjoitteluun melko nopeasti. Testituloksia tarkastellessa huomattiin kaikkien osalta, että sairauksista huolimatta, kuntokehitys oli positiivinen, kunhan ohjelmaa oli noudatettu terveenä ollessa.

Testattavien kunnan lähtötasolla on merkitystä kuntokehitystä arvioitaessa. Lähtötasoltaan hyväkuntoisen henkilön on huomattavasti haastavampaa parantaa kuntoaan verrattuna lähtötasoltaan heikkokuntoiseen henkilöön. Eli mitä heikommalta lähtötasolta lähdetään noudattamaan annettua kuntoliikuntaohjelmaa, sitä suurempi kuntotason nousu on odotettavissa uusintatestissä. Kolmen kuukauden interventio aika saattaa tuntua lyhyeltä ajalta jos tavoitteena on esimerkiksi kestävä painonpudotus. Aerobisen kunnan kehittymisen kannalta kuitenkin kolmen kuukauden aikana saadaan jo hyviä tuloksia aikaiseksi ja moni tieteellinen tutkimus tehdään kahden - kolmen kuukauden interventioajalla. Myös antropometrisissä mittauksissa voidaan nähdä kehityksen suunta samassa ajassa.

7.4 Muita huomioita

Tutkimusryhmää haastatellessa kävi ilmi, että osallistuminen opinnäytetyön tutkimukseen osallistujat kiinnostuivat enemmänkin omasta terveydestään ja alkoivat ottaa omatoimisesti selvää myös ravinnon vaikutuksesta hyvinvointiin. Testitulosten ja InBody mittauksen tulokinnan yhteydessä keskusteltiin ravinnon ja liikunnan yhteydestä rasva- ja lihasmassaan. Heille kerrottiin mikä heidän lihasmassansa perusteella laskettu perusaineenvaihdunnan energiansaantitarve on ja kerrottiin myös, että mikäli syö vähemmän kuin elintoimintojen ylläpitämiseen tarvitaan, keho alkaa pilkkoa lihasmassa aminohapoiksi joista saadaan helpoiten lisäenergiaa. Jos näin käy, lihasmassa pienee eikä rasvakudoksessa tapahdu muutosta. Testitulokset sekä annettu tieto toimi mielenkiinnon herättäjänä. He jäivätkin kaipaamaan enemmän neuvoja juuri ravinnosta.

8 Johtopäätökset

Kolmen kuukauden liikuntaintervention perusteella vaikuttaa siltä, että kuntotestaus, jossa määritellään sykerajat ja sopivat sykealueet kuntoa kehittävälle liikunnalle, yhdistettynä henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan vaikuttaa positiivisesti osallistujien kunto-

kehitykseen ja kehonkoostumukseen, liikuntaintervention koon (n=11) ja kontrolliryhmän puuttuminen huomioiden. Vaikuttaa myös siltä, että kyseinen menetelmä sopii hyvin fysioterapeutin harjoittamaan liikuntaneuvontaan ja liikunnan edistävään toimintaan. Kuntotestaus yhdistettynä henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan ja liikuntaneuvontaan motivoi ja kannustaa asiakasta liikunnan lisäämiseen. Näyttää myös siltä, että yksilölliset suoran hengityskaasu mittauksen avulla tehdyt kuntotestaukset ja tarkat antropometriset kehonkoostumusmittaukset tuovat lisäarvoa fysioterapeuttiselle liikuntaneuvonnalle ja elämäntapamuutosvalmennukselle ja luovat hyvän pohjan yksilöllisen liikuntaohjelman laatimiseen.

9 Pohdinta

Liikuntaintervention vaikutuksesta fyysinen suorituskyky, BMI, kehonkoostumus ja paino parani ennako odotusten mukaisesti. Verrattuna aikaisempiin liikuntainterventioiden tuloksiin, tässä liikuntainterventiossa saatiin parempia tuloksia varsinkin BMI lukujen suhteen (p-arvoksi muodostui Wilcoxonin testin mukaan 0,002044 (kuvio 4)). Vaikuttaa siltä, että kuntotestaus yhdistettynä liikuntaneuvontaan ja henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan on vaikuttanut positiivisesti tämän kolmen kuukauden kestäneen liikuntaintervention tuloksiin. Aikaisemmassa kahden vuoden liikunta tutkimuksessa BMI jopa nousi intervention aikana maksimaalisen hapenottokyvyn kuitenkin samanaikaisesti noustessa (Wikström 2005 75 - 89). Samassa tutkimuksessa todettiin, että yhdistetty kuntotestaus, palautteen ja liikunnanohjauksen ja kuntokortin käyttö näyttää olevan riittävät toimenpiteen liikunnasta pitävien henkilöiden motivoimiseen, mutta ne eivät riitä heikomman liikuntamotivaation omaavien henkilöiden liikkumisen lisäämiseen. Kuntotestaus ilman liikuntaneuvontaa ei näytä tuottavan kuntokehitykseen muutosta.

Fyysinen kestävyys parani tämän liikuntaintervention osallistuneilla 0,93 ml/min/kg, mikä on hieman vähemmän kuin Wikströmin tutkimuksessa jossa naisilla todettiin 1,5 ml/min/kg ja miehillä 2,0 ml/min/kg parannusta, mutta kuitenkin parempi kuin kotiavustajilla (0,8 ml/min/kg) (Pohjonen 2001 51 (3) 209 - 217) ja mies-poliiseilla -02,0 ml/min/kg (Soininen 1995, 68).

Kuntotestauksiin osallistujat olivat yhdessä pudottaneet painoa aritmeettisen keskiarvon mukaan 1,53 kg per henkilö ilman että lihasmassaa oli kadonnut. Päinvastoin lihas massaa oli kehitetty lisää keskimäärin 0,14 kg per henkilö. Samanaikaisesti rasvaa

oli poltettu keskimäärin 1,85 kg per henkilö. Tämä osoittaa, että osallistujat olivat liikkuneet suositusten mukaisesti. Yhden rasvakilon polttamiseen tarvitaan 15 - 20 tuntia aerobista liikuntaa vähintään tunnin mittaisina liikuntajaksoina (Jääskeläinen 2012).

InBody kehonkoostumusmittauksista voidaan todeta, että liikuntaintervention aikana kaikki olivat parantaneet, eli pienentäneet, rasvaprosenttiaan. Aritmeettisen keskiarvon mukaan alkumittauksien rasva % oli 28,11 % (mediani 28,2 %) ja loppumittauksissa 26,13 % (mediaani 28,1 %). Tulos oli Wilcoxonin testin mukaan tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p=0,001937$) kuvio 3.

Liikuntainterventiossa ei ollut kontrolliryhmää, joten intervention vaikuttavuudesta ei voida vetää suoria johtopäätöksiä. Näyttää kuitenkin siltä, että kuntotestaus, jossa määritellään sykerajat ja sopivat sykealueet kuntoa kehittävälle liikunnalle, yhdistettynä henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan vaikuttaa positiivisesti osallistujien kuntokehitykseen ja kehonkoostumukseen, liikuntaintervention koon ($n=11$) ja kontrolliryhmän puuttuminen huomioiden. Vaikuttaa myös siltä, että kyseinen menetelmä sopii hyvin fysioterapeutin harjoittamaan liikuntaneuvontaan ja liikunnan edistävään toimintaan. Kuntotestaus yhdistettynä henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan ja liikuntaneuvontaan motivoi ja kannustaa asiakasta liikunnan lisäämiseen.

Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen tehdä ja työ sujui varsin hyvin ilman suurempia komplikaatioita. Kirjallisuusosiota varten keräsin tietoa eri lähteistä kuten tietokannat, kirjat, tutkimusraportit, suositukset jne. Istumisen ja istumatyön haitoista keskustellaan jonkin verran, mutta tutkittua tietoa liiallisen istumisen tai liian vähäisen liikunnan vaikutuksista ei ole riittävästi saatavilla. Vaikuttaakin siltä, että laadukkaita tutkimuksia aiheesta kaivattaisiin lisää. Myös liikuntaohjelmien ja sykeohjatun liikunnan motivoivia vaikutuksia tutkivia liikuntainterventioita kaivataan lisää. Liikunnan terveydellisistä vaikutuksista sen sijaan löytyy monenlaista tutkimusta ja sen hyödyt ovat laajalti tunnustettuja.

Varsinaisten kuntotestausten tekeminen sujui rutiinilla vakiintuneen protokollan ansiosta. Tulosten analysointivaihe toi uudenlaista haastetta ja antoi uutta näkökulmaa asiaan. Analyysit vahvistivat ennako odotuksia ja osoittivat, että laadukas kuntotesti yhdistettynä testitulosten perusteella laadittuun henkilökohtaiseen liikuntaohjelmaan tuottaa hyvää tulosta.

Opinnäytetyössä tehdyt mittaukset ja interventio antoivat mielenkiintoisia tuloksia aerobisen kunnon kehittymisestä sekä kehonkoostumuksessa tapahtuvista muutoksista. Olisi ollut mielenkiintoista tehdä vielä laajempi tutkimus vertailuryhmineen, satunnaisesti kontrolloitu tutkimus, jolloin tutkimuksen tuloksista voitaisiin tehdä myös johtopäätöksiä. Nyt tehty työ on lähinnä kahden eri mittauskerran vertaileva tutkielmatyyppinen työ. Kyseessä oli kuitenkin vain opinnäytetyö eikä varsinainen tutkimus joten aikaa ja resursseja ei ollut laajemman työn tekemiseen. Kehitysehdotuksena suosittelisin että tästä aiheesta voisi jatkaa esimerkiksi ryhmätyönä jolloin työt voitaisiin jakaa tekijöiden kesken jolloin yhden henkilön työpanos ei kasvaisi liian suureksi. Tutkimukseen voisi lisätä kyselyn liikunnan vaikutuksista tuki- ja liikuntaelin vaivojen esiintyvyyteen ja työssä jaksamiseen.

Oma käsitykseni mukaan fysioterapeutit osaavat kyllä mitata kuntoa erilaisilla mittareilla, kuten UKK-kävelytesti tai epäsuora ergometritesti, ja luokitella ihmisiä kuntoluokkiin, mutta heiltä puuttuvat hyvät vaikutuskeinot yksilölliseen valmentamiseen. Harvalla fysioterapeutilla on käytössään kuntotestausjärjestelmää jolla voitaisiin luotettavasti määrittellä aerobisen ja anaerobisen sykkeen tasot hengityskaasujen tai laktaattiarvojen perusteella. Ihmiset ovat kuitenkin nykyään entistä enemmän kiinnostuneita omasta terveydestään ja siitä miten kuntotasoa voidaan kehittää parhaalla mahdollisella tavalla. Fysioterapeuttien tulisi ottaa asiakkaiden tiedonjano huomioon ja tarjota heille enemmän sellaista tietoa josta heille on hyötyä oman terveyden ja fyysisen kunnon kehittämisessä. Opinnäytetyössä käytetyt mittausmenetelmät, InBody 720 mittaus ja aeroscan kuntotesti, osoittautuivat erittäin hyviksi työkaluiksi. Testattavat kokivat saamansa raportit ja kunto-ohjelmat selkeiksi ja informatiivisiksi samalla kun ne kannustivat heitä liikuntaan. Lisääntynyt tieto oman kehon toiminnasta tuntui vaikuttavan suoraan henkilöiden motivoitumiseen liikuntatapojensa muuttamiseen ohjelman mukaan. Samoin se, että heille annettiin erilaisia liikuntavaihtoehtoja joista saivat valita mieleisensä. Ihmisten liikuttamisessa usein unohdetaan kokemuksellinen puoli, eli se mikä tuntuu hyvältä, toimii ja on hyväksi.

Fysi ry on huomannut fysioterapeuttien valmennustaitojen puutteet ja ryhtynyt yhteistyöhön Trainer4U:n kanssa. Näiden kahden yhteistyöstä Fysi ry:n jäsenet voivat koulutautua FysiTrainereiksi, eli he saavat valmennuskoulutusta joka vastaa personal trainer koulutusta. Fysioterapeutin pohjakoulutus antaa hyvät toimintaedellytykset mutta vasta valmentajan koulutus antaa ne puuttuvat valmentajan taidot joita tulevaisuudessa tullaan tarvitsemaan yhä enemmän. Turvalliseen asiakkaan terveysrajoitteet huomioonot-

tavalla personal trainer palvelulla on kentällä suuri kysyntä. (FYSI:n koulutusinfo 10.6.2014).

Tiedonhakuun on tässä työssä käytetty erilaisia tietokantoja, kuten PubMed, erilaisia Liikunta-, Lääketieteen ja Fysioterapian lehtiartikkeleita, verkko-oppaita, kirjoja jne. Katsauksesta on pyritty tekemään mahdollisimman monipuolinen ja aihetta valaiseva kuitenkin tarkoin rajauksin pitäen huolen siitä, ettei työ paisu liikaa. Laittevalmistajat olivat yhteistyöhalukkaita ja toimittivat tutkittua tietoa laitteistaan. Osa näistä tutkimuksista mainitaan työssäni.

Kuntotestaukset ja testitilanteet sujuivat suunnitelmien mukaisesti ja aikataulussa py-
syttiin. Testitulokset olivat alkuoletusten mukaiset, eli kehitystä voitiin todeta hyvin mo-
nella tasolla. Testiryhmän koon (n=11) ja verrokkiryhmän puuttuminen johtaa siihen,
että tutkimus on lähinnä tutkielmatyyppinen eikä sen perusteella voida tehdä ennusteita
tai johtopäätöksiä. Kontrolloitu satunnaistettu tutkimus olisi kuitenkin johtanut siihen,
että työn määrä olisi kaksinkertaistunut ja työn valmistuminen pitkittynyt. Nyt tehtiin
yhteensä 22 kuntotestausta ja kehokoostumusmittausta mikä sinänsä on jo melkoinen
määrä yhden henkilön tehtäväksi.

Testitulokset vastasivat odotuksia ja koin että sain tutkimuskysymyksiini vastaukset.
Hyvin tehty kuntotestaustutkimus hengityskaasuja analysoivalla menetelmällä määritte-
lee sykealueet yksilöllisen harjoitteluohjelman pohjaksi. Hyvä harjoitteluohjelma puoles-
taan motivoi asiakasta liikuntaan ja kuntokehityksen positiivinen muutos voidaan todeta
uudella testauksella. Testaustulosten analysointiin käytin excel taulukkolaskentaohjel-
maa SPSS:n sijaan koska Metropolian koulutilat ovat suljetut kesän aikana.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli osoittaa, että käytettyä testimenetelmää voidaan me-
nestyksellä käyttää fysioterapiassa terveysliikuntaneuvonnassa ja elämäntapamuutos-
valmennuksessa yhdistettynä testitulosten perusteella laadittuun henkilökohtaiseen
kunto-ohjelmaan. Sykeohjattua harjoittelua voidaan suositella fysioterapeuttisessa lii-
kuntaneuvonnassa ja valmennuksessa edellyttäen että sykerajat on luotettavasti määri-
telty suoralla testimenetelmällä.

Lähteet

Aalto Saija, 2011. Sykemittarin vaikutus liikuntamotivaatioon työikäisillä naisilla - satunnaistettu ja kontrolloitu harjoittelututkimus. Fysioterapian Pro Gradu. Jyväskylän yliopisto. s. 1-96

Achten, J - Gleeson, M – Jeukendrup, E.E. 2002: Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. Journal of Sports Medicine: 34 (1) 92-97.

Achten, J – Jeukendrup, A.E 2003. Maximal fat oxidation during exercise in trained med. Journal of Sports Medicine: 24:603-608

Aho – Ahtiainen – Heinonen - Heinonen – Hynynen – Kangas- Lusa –Mänttari - Rinne: Kuntotestauksen hyvät käytännöt 2010, Liikuntatieteellinen Seura.

<http://www.lts.fi/tutkimus-ja-kehittamishankkeet> ja <http://www.lts.fi/kuntotestaus> luettu 18.5.2014

Borodulin, Katja: Physical activity, fitness, abdominal obesity, and cardiovascular risk factors in Finnish men and women: The National FINRISK 2002 Study. kansanterveyslaitoksen julkaisuja. s.1 - 105

Bouchard, Blair, Haskell: Physical Activity and Health .2012. 2nd edition: Human Kinetics Inc. USA; s.53-68

Church, Timothy S - LaMonte, Michael J. - Barlow, Carolyn E. - Blair, Steven N. 2005 Cardiorespiratory fitness and body mass index as predictors of cardiovascular disease mortality among men with diabetes. Cooper clinic Dallas USA .tutkimus. Arch Intern Med 165 (18): 2114 - 20. Luettavissa myös internetissä : <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=486727> luettu 26.7.2014

Fogelhom, Mikael 2007. Antropometriset ja kehon koostumusta kuvaavat mittaukset. Teoksessa Keskinen, Häkkinen, Kallinen (toim): Kuntotestauksen käsikirja. Tampere. Liikuntatieteellinen seura ry. s 45 - 50

Gullstrand, Lennart – Lindberg, Thomas – Elgh, Tobias 2011 ja 2012. Douglas Bag Validation of Aeroman professional .validointitutkimus. Swedish sports Confederation

Haukilahti Timo, Miettinen Mari 2000. Haasteena huomisen hyvinvointi – Miten liikunta lisää mahdollisuuksia? Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu II Tutkimuskatsaus. LIKES-tutkimuskeskus; s.13

Haskell, Russell, Powell, Blair, Franklin, Macera, Heath, Thompson, Bauman: Physical Activity and Public Health, Updated Recommendations for Adults from the American College of Sports Medicine and American Heart Associations: Med Sci. Sports exerc.2007;39(8) :1423-1434 <http://www.medscape.com/viewarticle/561348> luettu 27.5.2014

Helajärvi, Puhkala, Raitakari, Tammelin, Viikari, Heinonen 2013. Istu ja pala! – Onko istuminen uusi terveysuhka? Duodecim:129: 51-6

Husu, Pauliina – Suni, Jaana 2012. Terveysliikuntasuositukset. Teoksessa Suni Jaana – Taulaniemi, Annika (toim) Terveyskunnan testaus. Helsinki. UKK-instituutti. Sanoma Pro Oy: 35-50

<http://www.inbody.fi/luotettavuus/> 2000.Validation of “InBody” bioelectrical impedance analysis by DEXA (Dual Energy Xray Absorptiometry) . Sanggye Paik Hospital, YongDong Severance Hospital, Yongin Severance Hospital. Validointiraportti

Jääskeläinen Matti 2012. Maraton Trainer koulutusmateriaali

Kansallinen liikuntatutkimus 2005 – 2006. Suomen Kuntoliikuntaliitto, Kunto ry. SLU:n julkaisu 5 / 06

Keskinen Ossi P. - Mänttari Ari - Aunola Sirkka – Keskinen Kari L. 2007. Aerobisen kestävyysarviointimenetelmät. Teoksessa Keskinen, Häkkinen, Kallinen (toim). Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen seura 78 -103.

Keskinen, Ossi P. - Mänttari, Ari - Keskinen, Kari L. 2007. Aerobisen kestävyysarviointi kenttä testeillä. Teoksessa Keskinen, Häkkinen, Kallinen (toim): Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen seura:104-124

Knechtle, B – Bircher, S 2005. Bestimmung der Intensität mit der höchsten Fettverbrennung – theoretische Grundlagen und praktische Konsequenzen. Klinische Sportmedizin. Leipzig. 6 (2)39-45

Krogh-Madsen R, Thyfault JP, Broholm C, ym. A 2-wk reduction of ambulatory activity attenuates peripheral insulin sensitivity. J Appl Physiol 2010;108: 1034 - 40

Kukkonen-Harjula, Katriina 2012. Kehon koostumus. Teoksessa Suni Jaana, Taulaniemi Annika (toim). Terveyskunnan testaus. Helsinki. Sanoma Pro Oy: 206-212

Lahti, Jouni. 2011. Leisure-time physical activity – health related functioning and retirement: a prospective cohort study among middle-aged employees. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta, Hjelt-instituutti. s 1-72

Liikunta. Käypä hoito–suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito–johtoryhmän asettama työryhmä. Lääkäriseura Duodecim 2008 (päivitetty 8.11.2010) www.kaypahoito.fi

Muutosta Liikkeelle–Valtakunnalliset yhteiset linjaukset terveyttä ja hyvinvointia edistävään liikuntaan. 2013. Sosiaali ja terveysministeriön julkaisuja 2013:10

Mänttari Ari 2012. Hengitys ja verenkiertoelimistön kunnon testaus. Teoksessa Suni Annika, Taulaniemi Jaana (toim):Terveyskunnan testaus. Helsinki: Ukk-Instituutti, Sanoma Pro Oy. 225 - 238

Mänttari Ari 2012. Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon harjoittamisen perusteet Teoksessa Suni Annika, Taulaniemi Jaana (toim):Terveyskunnan testaus. Helsinki: Ukk-Instituutti, Sanoma Pro Oy. 239 - 257

Nelson, Rejeski, Blair, Duncan, Judge, King, Macera, Castanera-Sceppa: Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendations from the American College of Sports Medicine and American Heart Association. Circulation 2007: 116; 1094 - 1105 <http://circ.ahajournals.org/content/116/9/1094.full.pdf> luettu 27.5.2014

Nummela Ari, 2007. Kestävyyssominaisuuksien mittaaminen. Teoksessa Keskinen – Häkkinen – Kallinen (toim). Kuntotestauksen käsikirja. Tampere. Liikuntatieteellinen seura ry. 51 - 78

Nurminen Eija. 2000. Työpaikkaliikunnan vaikuttavuus liikuntaharrastukseen, fyysiseen toimintakykyyn, tuki- ja liikuntaelinoireisiin, koettuun työkykyyn, -sekä kustannus- hyötyyn ruumiillisesti keskiraskasta työtä tekevillä naisilla. Työ ja ihminen tutkimusraportti no 18. Systemoitu kirjallisuuskatsaus ja satunnaistettu vertailututkimus. Helsinki. Työterveyslaitos. s. 1 - 89

Otten, Jennifer J – Jones, Katherine e. – Littenberg, Benjamin – Harvey-Berino, Jean 2009. Effects of television viewing reduction on energy intake and expenditure in overweight and obese adults: a randomized controlled trial. Arch Intern Med 2009; 169 (22): 2109-2115.

Ploeg van der, HP – Chey, T – Corda, RJ – Banks, E - Bauman, A 2012. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. Research Support. Non US - Govt. Arch Intern Med. 26; 172 (6) :494-500

Pohjonen Tiina 2001. Perceived work ability of home care workers in relation to individual and work-related factors in different age groups. Occupational Medicine 2001: 51 (3) 209 - 217

Pronk ,Nicolaas P. - Katz, Abigail S.- Lowry, Marcia – Payfer, Jane Rodmyer 2011. Reducing Sitting Time and Improving Worker Health: The Take a Stand Project. Minneapolis, Minnesota, USA. Luettavissa myös internetissä <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3477898/> luettu 27.5.2014

Proper K, Hildebrandt V, Van der Beek A, Twisk J & Van Mechelen W; Effect on individual counseling on physical activity, fitness and health. A randomized controlled trial in a workplace setting. American Journal of Preventing Medicine. 24 (3), 218 - 226

Punakallio, Anne 2012. Fyysisen aktiivisuuden ja kunnan merkitys työkyvylle. Teoksessa Suni, Jaana – Taulaniemi, Annika (toim) Terveyskunnan testaus. Helsinki: 26 - 33

Spring B, Schneider K, McFadden HG ym. Multiple behavior changes in diet and activity. A randomized controlled trial using mobile technology. Arch Intern Med 2012; 10: 789-96

Soininen Heikki 1995. The feasibility of worksite fitness programs, and their effects on health, physical capacity and work ability of aging police officers. Kuopion yliopiston julkaisu 68. Kuopio.

Sörensen I, Smolander J, Louhevaara V, Korhonen O, Oja P 2000. Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: A 15-year follow-up study. Occupational Medicine 2000: vol 50 (1) 3 – 10.

UKK-Instituutti verkkojulkaisu. <http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka> luettu 8.6.2014

Työterveyslaitos THL verkkojulkaisu luettu 26.7.2014
http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/liikuntaelimet_terveys/sivut/default.aspx

Vuolle Pauli, Miettinen Mari 2000. Haasteena huomisen hyvinvointi – Miten liikunta lisää mahdollisuuksia? Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu II Tutkimuskatsaus. LIKES-tutkimuskeskus . 23 - 91

Vuori, Laukkanen. 2010. Vaarantaako istuminen terveytesi? Suomen Lääkärilehti 65 (39) 3108 - 3109.

Wikström Miia. 2005:Kahen vuoden liikuntaintervention vaikuttavuus työikäisten koettuun työkykyyn, fyysiseen suorituskykyyn, liikunnan harrastamiseen ja painoindeksiin. Pro gradu tutkielma, Jyväskylän yliopisto s.43, 75 - 89

Liite 1. Kutsukirje

Liite 2. Testauksen työpaperi

Liite 3. Testauksien alkukyselylomake

Liite 4. Kuntotestin valmistautumisohje

Liite 1.

KUTSUKIRJE 12.2.2014

Kuntotestaus – avaimet parempaan kuntoon!

Olen tekemässä opinnäytetyötäni, jota varten etsin toimistotyöntekijöitä ja/tai aktiiviratsastajia tutkimuskohteiksi. Mikäli haluat osallistua tutkimukseen, allekirjoita kirjeen lopussa oleva suostumus, skannaa ja lähetä kirje sähköpostitse 20.2.2014 mennessä fysioterapiaopiskelija Nina Lostedtille: nina.lostedt@kolumbus.fi. Voit myös antaa allekirjoitetun paperiversion suoraan Ninalle.

Tutkimuksen aiheena on tutkia aerobisen kunnan testauksen ja testauksen perusteella tehdyn harjoitteluohjelman vaikuttavuutta fyysiseen suorituskykyyn ja kehonkoostumukseen.

Tutkimukseen valitaan enimmillään viisitoista (15) tutkittavaa, Tutkimukseen osallistujat valitaan 25.2.2014 mennessä, ja valinnoista tiedotetaan henkilökohtaisesti sähköpostitse.

Tutkimus suoritetaan Kuntosykkeen tiloissa Munkinkuja 2 C , 02400 Kirkkonummi. Maaliskuussa 2014 tehtävien testauksien tarkemmat tutkimusajat sovitaan henkilökohtaisesti tutkittavien kanssa. Tutkimukseen kannattaa varata noin 60 min. Tutkimuksessa paikalla ovat tutkimuksen suorittava fysioterapiaopiskelija Nina Lostedt. Kuntotestaus suoritetaan pp-ergotestinä aeroscan-menetelmällä jossa mitataan suorat hengityskaasut sekä mitataan sykkeet suorituksen aikana Polar-sykemittarilla. Kehonkoostumusmittaus tehdään InBody 720-laitteella. Seurantatestaus tehdään kesäkuussa 2014 ja tarkempi ajankohta sovitaan henkilökohtaisesti tutkittavan kanssa.

Tutkimus antaa tutkittavalle arvokasta tietoa aerobisesta kunnosta sekä kehon koostumuksesta. Jokainen osallistuja saa testitulosten perusteella laaditun henkilökohtaisen harjoitusohjelman kolmelle kuukaudelle jonka jälkeen tehdään vertailevat kuntotestit ja mittaukset.

Kuntotestin hinta tutkimuksiin osallistuville 80 € , sisältää 2 x aeroscan-kuntotesti ja 2 x InBodymittaus + 3kk henkilökohtainen harjoitusohjelma (normaalihinta yhdelle kuntotestille kehonkoostumusmittauksineen 110€ hinnaston mukaan). Käytä tämä tarjous hyväksesi nyt!

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimukseen osallistuminen on mahdollista keskeyttää.

Tutkimukseen osallistuneiden nimiä ei mainita opinnäytetyössä, eikä tutkimukseen osallistuneille tiedoteta muiden osallistuneiden osallistumisesta. Ennen tutkimuksen alkua täytettävät esitietolomakkeet säilytetään luottamuksellisesti ja ainoastaan tutkimuksen suorittavalla taholla on pääsy esitietolomakkeiden tietoihin.

Lisätietoja: Fysioterapiaopiskelija Nina Lustedt / nina.lustedt@kolumbus.fi

Olen lukenut yllä olevan tekstin ja osallistun tutkimukseen

PäivämääräPaikka

Allekirjoitus / nimen selvennys

Sähköpostiosoite

Liite 2.

Kuntotestaustutkimus

PVM_____

NRO_____

mittaaja : Nina Lostedt

koehenkilön nimi

Huomioita-

vaa:_____

pituus cm

ikä

sukupuoli

päälaji

krt/viikko

h/viikko

InBody Mittaus

Visk

SMM

Fat kg

Fit.pisteet

Paino

Fat%

huomoita-

vaa_____

Aeroscan mittaus

BMI

VO2max l/min

VO2max ml/min/kg

TZ1

TZ2

TZ3

Huomioita-

vaa_____

Vastaanottokysely

10 Henkilökohtaista

Mies Nainen Päivämäärä:

Nimi:

Katuosoite: Postinumero, paikkakunta:

Puh: Faksi:

Sähköposti:

Pituus (cm): Paino (kg)

Syntymäaika: Ikä:

11 Urheiluaktiviteetit

Mitä urheilulajeja / mitä urheiluaktiviteettejä harrastatte vähintään viimeisen 6 kuukauden aikana säännöllisesti (vähintään 1x viikossa) ja kuinka monta tuntia viikossa?

1. jossa tuntia/viikko
2. jossa tuntia/viikko
3. jossa tuntia/viikko

Millä harjoittelusykkeellä (lyöntiä/min) olet keskimäärin suorittanut kestävyysharjoittelun (rastita)?

- En tiedä 110 – 125 125 – 140 140 – 155 > 155

Miten hyväksi arvioit tämänhetkisen suorituskykysi

- riittämätön puutteellinen riittävä tyydyttävä hyvä erittäin hyvä

Ole hyvä ja kerro, mitä urheiluaktiviteettejä harrastat tällä hetkellä viikon aikana (vähintään viimeisten neljän viikon ajan).

Esim: maanantai, spinning, 60 min, tai keskiviikko, juoksu, 45 min.

	Mitä?	Miten kauan?
Maanantai		
Tiistai		
Keskiviikko		
Torstai		
Perjantai		
Lauantai		
Sunnuntai		

12 Urheilulääkinnällisiä tietoja

Onko sinulla kroonisia tai ajankohtaisia terveydellisiä ongelmia?

- sydän- tai verenkiertotaudit:
- ortopediset ongelmat:
- aineenvaihduntataudit:
- muut:

Huomautus sairauksista:

Käytätkö säännöllisesti lääkkeitä?

en

kyllä, seuraavia lääkkeitä:

13 Urheilulliset tavoitteet

Lausunto vastuun poissulkemisesta

Vakuutan, että osallistun vapaaehtoisesti kuntodiagnostiseen aeroscan- mittaukseen. Annan suostumukseni siihen, että kuntosuorituksen puitteissa suoritetaan hengityskaasujen analyysi. Maksimaalinen rasitus tutkimuksen aikana on vapaasti päätettävissäni eikä tutkimuksen tekijän määräämä. Voin keskeyttää tutkimuksen koska tahansa. Minua on valistettu maksimaalisen rasituksen teoreettisista mahdollisista negatiivisista terveydellisistä seurauksista (esim. pahoinvointi, pyörtyminen, sydämenpysähdys). Harjoittelun suunnittelua varten maksimaalinen rasitus ei ole pakollisesti tarpeellinen.

Sen lisäksi vahvistan, että minun puolelta ei ole lääketieteelliseltä kannalta esteitä (esim. sydän-/verenkiertosairaudet, ajankohittaiset tartuntataudit, tulehdukset jne) täydellistä rasitustestiä vastaan, enkä tällä hetkellä käytä lääkkeitä, jotka vaikuttavat urheilulliseen suorituskykyyn tai voisivat aiheuttaa vaaran kuntotutkimuksen yhteydessä.

Osallistuminen kuntotutkimukseen tapahtuu omalla vastuulla.

En tule milloinkaan nostamaan vaatimuksia mahdollisista vahingoista ruumistani, terveyttäni, omaisuuttani tai muita asioita koskien.

Toivon maksimaalisen rasituksen: kyllä en

Päivämäärä.....Allekirjoitus

Kiitos tiedoistasi. Näin voimme laatia sinulle ja harjoitustavoitteellesi parhaan mahdollisen harjoittelusuunnitelman. Lisätietoja saa täältä:

[aeroscan-tarjoajan leima]

Neuvoja aeroscan-mittaukseesi valmistautumiseen

Ole hyvä ja lue sekä noudata näitä neuvoja käyttökelpoisten testitulosten saamiseksi.

14 Ennen aeroscan-mittausta

- Viimeisestä kilpailusta on kulunut vähintään neljä päivää.
- Pidä aeroscan-mittausta edeltävänä päivänä harjoittelutauko tai rasita itseäsi fyysisesti vain hyvin vähän.
- Syö päivänä ennen aeroscan-mittausta runsaasti hiilihydraatteja sisältäviä ruokia (esim. leipää, riisiä, pastatuotteita).

15 Testipäivänä

- Älä rasita itseäsi fyysisesti ja tule levänneenä aeroscan-mittaukseen.
- Juo riittävästi vettä.
- Syö runsas ja monipuolinen aamiainen.
- Kieltäydy päivän kuluessa runsaasti hiilihydraatteja sisältävästä ravinnosta (esim. energiapatukat).
- Kieltäydy kahtena aeroscan-mittausta edeltävinä tunteina kiinteästä ravinnosta ja juomista (lukuun ottamatta vettä).

16 Tuo mukanasasi

Ole hyvä ja tuo aeroscan-mittaukseen mukanasasi urheiluvaatteesi, juoksu- tai pyöräilykenkäsi, pyyhkeesi ja tarvittaessa suihkuvälineet.

Kiitos paljon. Tervetuloa. Lisä-
toja saatte täältä:

[aeroscan-tarjoajanne leima]



www.aeroscan.com

