



Matalaintensiteettisen harjoittelun tuomat muutokset tyypin 2 diabeetikoiden terveyteen

Aleksi Huhtala & Joni Hautala

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Matalaintensiteettisen harjoittelun tuomat muutokset tyypin 2 diabeetikoiden terveyteen

Alexi Huhtala, Joni Hautala
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Toukokuu 2020

Aleksi Huhtala, Joni Hautala

Matalaintensiteettisen harjoittelun tuomat muutokset tyyppin 2 diabeetikoiden terveyteen

Vuosi

2020

Sivumäärä

73+liitteet

Tutkielman tarkoitus oli tuottaa tietoa kahdeksan viikon progressiivisesti etenevän matalaintensiteettisen lihaskunto- ja kestävyysharjoittelun tuomista muutoksista tyyppin 2 diabeetikoille. Tutkittavia fysikaalisia mittareita olivat verenpaine, paastoverensokeriarvo ja kehonpaino. Näiden lisäksi tutkittiin tutkielmaan osallistuneiden subjektiivista tuntemusta henkilökohtaisesta terveydentilasta, fyysisestä toimintakyvystä, unesta, yleisvoinnista ja henkisestä jaksamisesta alku- ja loppukyselyiden perusteella. Tutkielman teoreettinen viitekehys rakentui diabeteksen, fyysisen aktiivisuuden ja antropometrinen mittauksen käsitteille.

Tutkielmaan osallistui yhdeksän henkilöä, jotka olivat iältään 56-72-vuotiaita ja joista neljä oli miehiä ja viisi naisia. Heille suoritettiin valittujen mittareiden mukaiset alku- ja loppumittaukset. Osa mittauksista tehtiin kotioloissa ja osa valvotusti Laurea-ammattikorkeakoulun tiloissa. Tutkimushenkilöt osallistuivat interventioon, joka sisälsi lihaskunto- ja kestävyysharjoittelua. Interventio sisälsi fyysistä ohjausta kahdesti viikossa, kunnes koronapandemia muunsi toteutuksen etämuotoiseksi kahden viikon jälkeen. Tutkimushenkilöitä ohjattiin harjoittamaan matalaintensiteettisesti lihaskuntoaan kahdesti viikossa ja kestävyysharjoittelemaan vähintään kolmesti viikossa annettujen ohjeiden mukaisesti.

Intervention jälkeen verenpaineen, verensokerin ja painon muutokset analysoitiin ja esitettiin interventioryhmän keskimääräisinä tuloksina sekä yksilötuloksina anonymisti. Tutkimushenkilöiden subjektiiviset muutokset määritettiin kyselyiden perusteella, joissa he saivat osin vapaamuotoisesti kertoa tuntemistaan muutoksista eri osa-alueilla. Tulokset analysoitiin ja esitettiin ryhmämuotoisina. Tutkielman tuloksista ilmeni, että matalaintensiteettisellä harjoittelulla voidaan saada positiivisia muutoksia tyyppin 2 diabeetikoiden verenpaineeseen, verensokeriin, painoon sekä subjektiiviseen tuntemukseen.

Asiasanat: Tyyppin 2 diabetes, matalaintensiteettinen harjoittelu, kehonpaino, lihaskunto, kestävyyskunto

Aleksi Huhtala, Joni Hautala

The effects of low-intensity exercise on the health of type 2 diabetics

Year 2020

Pages

73+attachments

The purpose of this thesis was to produce information on the effects of low-intensity resistance and aerobic training on the health of people with type 2 diabetes during an 8-week progressive intervention period. The physical indicators consisted of blood pressure levels, fasting blood glucose levels and body weight. Additionally, the indicators consisted of the examinees' subjective feeling of change in personal health, physical performance, sleep, general condition, and mental management through initial and final inquiry. The theoretical framework was built around the concepts of diabetes, physical activity, and anthropometric measurements.

Total of nine examinees were included in the study. They were aged between 56 and 72 years, four being male and five being female. Initial and final measurements were obtained from all of them according to the predefined indicators. Part of the measurements were measured home and part of them supervised in the premises of Laurea University of Applied Sciences. The examinees participated in an intervention consisting of resistance training and aerobic exercise which were supposed to be supervised twice per week. Due to corona pandemic, supervised exercise was cancelled after two weeks and changed to remote supervision. Examinees were advised to exercise resistance training twice a week and aerobic training at least thrice a week in low intensity with provided guidance.

After the intervention period, the changes in measurements of blood pressure and fasting blood glucose levels were analyzed and presented as both, mean results, and anonymous individualized results. The changes in examinees' subjective feelings were arranged into different categories of health based on their answers in the inquiry form. The different categories were then analyzed and presented as group-results. The results of this thesis indicate that regular low-intensity exercise may have beneficial effects on the blood pressure, blood glucose levels, weight, and subjective feelings of perceived health of type 2 diabetics.

Keywords: Type 2 diabetes, low-intensity training, body weight, muscle condition, endurance condition

Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Diabetes.....	8
2.1	Insuliini.....	9
2.2	Verensokeri.....	10
3	Tyypin 2 diabetes.....	10
3.1	Diagnosointi.....	11
3.2	Ennaltaehkäisy.....	12
3.3	Hoito.....	13
3.4	Liitännäissairaudet.....	15
4	Fyysisen aktiivisuuden turvallisuus diabeetikoilla.....	16
5	Antropometriset mittaukset.....	17
5.1	Painoindeksi.....	17
5.2	Vyötärön ympäryys.....	18
5.3	Kehonkoostumus.....	19
5.4	Verenpaine.....	20
6	Fyysinen aktiivisuus.....	21
6.1	RPE-asteikko.....	24
6.2	Maksimaalinen hapenottokyky.....	25
6.3	Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti.....	25
6.4	Fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutukset.....	26
6.5	Lihaskuntoharjoittelu.....	28
6.6	UKK-Instituutin liikkumisen suositukset.....	30
7	Aiemmat tutkimukset aiheesta.....	31
8	Tutkielman toteutus.....	34
8.1	Tutkielman tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	34
8.2	Tutkimusmenetelmä.....	35
8.3	Tutkimusryhmä.....	35
8.4	Interventio.....	36
8.5	Mittaristo ja toteutus.....	38
8.6	Tulosten analysointi.....	39
9	Tutkielman tulokset.....	41
9.1	Verenpainemittausten tulokset.....	41
9.2	Paastoverensokerimittauksen tulokset.....	42
9.3	Kehonpainon ja painoindeksin tulokset.....	43
9.4	Kyselylomakkeen tulokset.....	44
9.5	Seurantalomakkeiden tulokset.....	50

9.6	Yhteenveto.....	51
10	Pohdinta	54
	Lähteet	64
	Kuviot.....	72
	Taulukot.....	72
	Liitteet	73

1 Johdanto

Tyypin 2 diabetes on nykypäivänä hyvin nopeasti yleistyvä tauti. Siihen liittyy usein ylipainoa, passiivisuutta, sekä lukuisia liitännäissairauksia. Fyysinen aktiivisuus on lukuisissa tutkimuksissa todettu olevan erinomainen tapa hoitaa ja ehkäistä tyypin 2 diabetesta. Ylipainosta, passiivisuudesta ja liitännäissairauksista johtuen tyypin 2 diabeetikoilla saattaa kuitenkin olla suurempi kynnys aloittaa fyysinen aktiivisuus, kuin terveellä väestöllä. Matalaintensiteettinen harjoittelu saattaa kuitenkin laskea kynnystä aloittaa ja jatkaa fyysisesti aktiivisempaa elämäntapaa, sillä siinä ei välttämättä koeta korkeamman intensiteetin harjoittelun yhteydessä koettuja negatiivisia tunteita, kuten kovaa hengästyistä ja korkeaa sykettä.

Toisin kuin tyypin 1 diabeteksessa, jossa insuliinihoito on välttämätön hoitotoimenpide läpi elämän, tyypin 2 diabeteksessa on mahdollisuus parantua taudista muuntamalla omia elämäntapoja. Fyysisellä aktiivisuudella ja parannetulla ravitsemuksella voidaan ennaltaehkäistä sekä hoitaa tyypin 2 diabetesta (Fung 2018, 178-189; Colberg ym. 2010). Tästä syystä tyypin 2 diabeetikot valikoituivat tutkielman aiheeksi. He sopivat myös interventoryhmään, koska he pystyivät omalla tekemisellään ja motivaatiolla vaikuttamaan taudin ennusteeseen.

Tämän tutkielman tavoite sovittiin yhteistyössä Suomen Diabetesliitto ry:n kanssa. Tavoite oli selvittää matalaintensiteettisen kestävyys- ja lihaskuntoharjoittelun tuomia muutoksia tyypin 2 diabeetikoiden terveyteen. Mittareina käytettiin verenpainetta, paastoverensokeria, painoa, painoindeksiä sekä tutkimushenkilöiden subjektiivista tunteista terveyden muutoksista. Subjektiiviset tunteet ja näkemykset fyysisen suorituskyvyn ja hyvinvoinnin muutoksista interventiojakson aikana mitattiin tarkoitukseen laadituilla alku- ja loppukyselyillä. Ne kerättiin numeerisina arviointeina sekä avoimina kysymyksinä. Interventiojakson lopussa tulokset analysoitiin, koottiin yhteen ja vertailtiin lopputilannetta alkutilanteeseen.

Mittaukset suoritettiin vakiodusti interventiojakson alussa ja lopussa huomioiden poikkeusolosuhteet. Verenpaineen mittauksen osalta pyrittiin siihen, että mahdollisimman moni pystyi mittaamaan verenpaineensa virallisten ohjeistuksien mukaisesti kotona vähintään viiden päivän ajan aamu- ja iltamittauksilla luotettavimman lukeman saamiseksi. Verensokerin mittaus pyydettiin ainoastaan henkilöiltä, jotka omistivat verensokerimittarin.

Osallistujien hankinta tapahtui Pääkaupunkiseudun Diabetesyhdistyksen jäsentietokantaa hyödyntäen. Hakuilmoitus julkaistiin yhdistyksen Kide -jäsenlehdessä sekä lähetettiin sähköpostiviestinä yhdistykselle sähköpostinsa antaneille jäsenille. Hakuprosessissa valintakriteereinä olivat tyypin 2 diabetes ja noin 40-70 vuoden ikä, koska tyypin 2 diabetekseen sairastuminen on huomattavasti yleisempää keski-ikäisillä tai ikääntyneillä, kuin nuorilla (Ilanne-Parikka

2018a). Toinen syy laajalle ikähaitarille oli tarpeeksi suuren interventoryhmän muodostaminen.

2 Diabetes

Diabetes on ryhmä eri aineenvaihduntasairauksia, joiden yhteisinä tekijöinä ilmaantuu häiriö haiman insuliinintuotannossa sekä pitkäaikaisesti kohonnut verensokeri eli veriplasman kohonnut glukoosipitoisuus. Pitkäaikaisesti kohonnutta verensokeria voidaan kutsua myös hyperglykemiaksi. Diabetesta ilmaantuu kolmessa pääluokassa, jotka ovat tyypin 1 diabetes, tyypin 2 diabetes ja raskausdiabetes. (Ilanne-Parikka 2018a; Mikä on diabetes? 2018). Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan diabetes on kasvanut maailmanlaajuisesti 108 miljoonasta 422 miljoonaan 1980-luvulta vuoteen 2014 mennessä. Arvion mukaan kahdeksan tai yhdeksän diabeetikkoa kymmenestä sairastaa tyypin 2 diabetesta. (Diabetes 2018.) Tyypin 2 diabetes on yleisin muoto taudista ja Suomessa sitä sairastaa noin 375 000 - 400 000 henkilöä. Tämä luku on arvion mukaan 75-80 % kokonaisvaltaisesti diabetesta sairastavista Suomessa. (Ilanne-Parikka 2018a.)

Tyypin 1 diabetes muodostuu, kun insuliinia tuottavat beetasolut, jotka sijaitsevat haimassa kärsivät autoimmuunitulehduksesta. Tämän autoimmuunitulehduksen seurauksena solujen toiminta loppuu asteittain ja tämä myös johtaa insuliinin tuotannon loppumiseen. (Ilanne-Parikka 2018a.) Hoitamattomana insuliinipuutos johtaa ketoasidoosiin eli happomyrkytykseen, koomaan ja kuolemaan (Insuliinipuutosdiabetes 2018). Raskausdiabeteksessa verensokeri kohoaa raskauden aikana ja tällöin insuliinin tarve lisääntyy raskaushormonien ja painon nousun vaikutuksesta. Verensokerin nouseminen voi vaikuttaa negatiivisesti lapseen ja äitiin raskauden aikana. Monissa tapauksissa verensokeri palautuu normaalille tasolle raskauden jälkeen. Tilanteissa, jossa hyperglykemia jää pitkäaikaisvaivaksi synnyttämisen jälkeen, täytyy diabetes uudelleen arvioida ja määrittää tyypin 1, 2 tai muuksi diabeteksen muodoksi. (Ilanne-Parikka 2018a; Fung 2018, 14-15.)

Yleisimpien diabetestyyppien lisäksi on monia poikkeavia muotoja, kuten LADA-diabetes, joka tarkoittaa hitaasti kehittyvää aikuisten autoimmuunidiabetesta. LADA-diabeteksen diagnosikriteerit eivät ole yksiselitteisiä ja tauti tunnetaan usein tyypin 1 ja 2 välimuotona. (LADA-diabetes 2018.) MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young) -diabeteksen muodostuma aiheutuu geenivirheestä. Yksittäisten geenien perinnölliset geenivirheet voivat aiheuttaa lapsen, murrosikäisen tai nuoren aikuisen sairastumisen diabetekseen. Tyypillinen oireilu MODY-diabetesta sairastavalle on insuliinipuutos, joka ei kuitenkaan johdu kyvyttömyydestä muodostaa insuliinia vaan toiminnallisesta heikentymisestä havaita verensokerin nousua, kuten terveet solut. MODY-diabeteksen hoitoon ei usein tarvita insuliinihoitoa vaan insuliinin eri-

tystä stimuloivilla lääkeaineilla saadaan hyvä vaste (Harvinaiset diabetestyytit 2018; Diabetestyytit 2018.) Mitokondriot ovat energiaa tuottavia soluelimiä, joiden rengasmaista mitokondriaalista DNA:ta eli deoksiribonukleiinihappoa kutsutaan mtDNA:ksi (Soini 2013). Mitokondriaalinen diabetes (MIDD) on diabeteksen muoto, jossa mitokondriaalisessa DNA:ssa tapahtuu mutaatio ja taudinkuva on kirjava. Yleisimpiä oireita on neurologiset oireet, lihasoireet tai sensorineuraalinen kuulohäiriö. Lisäksi sekundaarinen diabetes voi syntyä seurauksena muista sairauksista tai toimenpiteistä, kuten haimatulehdus, haimanpoisto tai Cushingin oireyhtymä. Yleisiä tekijöitä näillä kaikilla on vaikutus joko insuliinineritykseen tai insuliiniherkkyyteen. (Diabetestyytit 2018.)

2.1 Insuliini

Insuliini on elintärkeä hormoni, joka on haiman Langerhansin saarekkeiden beetasolujen erittämä. Insuliini säätelee elimistön sokerin ja rasvan käyttöä sekä sen varastoitumista. Sillä on myös oma roolinsa valkuaisaineiden eli proteiinien rakentumisessa. Verensokerin noustessa insuliinineritys kiihtyy ja verensokerin laskiessa insuliinieritys laskee. (Ilanne-Parikka 2019.) Insuliiniresistenssi, joka on tärkeänä ilmiönä tyypin 2 diabeteksessa syntyy pitkäaikaisesti, kun elimistö tuottaa jatkuvasti enemmän insuliinia kuin aiemmin. Huomioitavana tekijänä on myös jatkuva insuliinintuotanto, joka on merkittävä osa resistenssin muodostumisessa. Yleisesti hormonitasot pysyttelevät suhteellisen matalina ja ajoittain hormoneja tuotetaan pulssimaisesti, kun niitä tarvitaan. Tämän ominaisuuden häiriintyessä ja hormonituotannon ollessa jatkuvaa tai liiallista ilmenee resistenssiä. (Fung 2019, 64-65.) Insuliiniresistenssiä aiheuttaa pitkäaikainen hyperglykemia, vakava tulehdus tai muu akuutti sairaus, raskaus, kortisonihoito sekä kirurgiset toimenpiteet (Tyypin 2 diabetes 2018).

Insuliiniresistenssi on häiriötila elimistössä, joka vaikuttaa verensokerin siirtymiseen verestä soluihin. Resistanssin muodostuminen ilmenee elimistössä, kun haima tuottaa tavanomaista suurempia tai säännöllisempiä määriä insuliinia. Tämä nostaa veren insuliinitasoa aluksi, mutta pitkäaikaisesti haiman beetasolut eivät pysty tuottamaan riittävästi insuliinia ylläpitääkseen normaalia verensokeria, jolloin verensokeriarvo kohoaa. (Ilanne-Parikka 2018a.) Pääsyy miksi beetasolut eivät pysty tuottamaan riittävästi insuliinia johtuu vyötärölihavuudesta, jossa rasvakudosta on kertynyt paljon vatsaonteloon sekä maksasoluihin. Tämä johtaa insuliinin vaikutuksen heikentymiseen soluissa ja mahdollistaa verensokerin kohoamisen. (Mustajoki 2019a.)

2.2 Verensokeri

Glukoosi eli verensokeri on elintärkeä ihmisen elimistölle. Ravinnosta saadut hiilihydraatit muutetaan elimistössä glukoosiksi, joka imeytyy verenkiertoon nostaen verensokeria ja tarpeen mukaan sitä varastoidaan glykokeeniksi maksaan ja lihaksiin. Normaalin verensokerin pitoisuus veressä tulisi olla alle 6,0 millimoolia per litra. Verensokeri tulisi mitata vähintään kahdeksan tunnin syömättömyyden jälkeen. Esidiabetes on vaihe, jolloin paaston jälkeen mitattu verensokeri on 6,1 - 6,9 mmol/l tai jos sokerirasiustestissä verensokeri nousee 7,8 - 11,0 mmol/l välille. Silloin, kun verensokeri on aamuisin 7,0 mmol/l tai enemmän kahtena eri päivänä on kyse diabeteksestä. (Normaali verensokeri, esidiabetes ja diabetes 2019.) Yleisesti ilmaistuna kohonnut paastoverensokeriarvo ja heikentynyt sokerinsieto muun muassa glukosikokeen perusteella tarkoittaa, että sokeriaineenvaihdunta on häiriintynyt (Ilanne-Parikka 2018a).

Verensokerin noustessa yli munuaisen kyvyn takaisinimeyttää glukoosia, ylijäämä glukoosi pääsee virtsaan, joka johtaa eksessiiviseen virtsailuun ja vakavaan janoon. Krooninen verensokerin menetys voi johtaa nopeaan painon laskuun sekä lisääntyneeseen ruokahaluun. Nämä oireet ovat yleisiä kaikissa diabeteksen muodoissa, mutta erityisesti tyypin 1 diabeteksessä. (Fung 2018, 14-15.)

3 Tyypin 2 diabetes

Tyypin 2 diabetes on heterogeeninen sairaus eli sekakoosteinen sairaus ilman selkeitä diagnostisia kriteereitä (Tyypin 2 diabetes 2018). Tyypin 2 diabetes on myös yleisin muoto taudista ja se ilmenee, kun verensokeri on liian korkea. Glukoosi on pääenergialähde elimistössä ja se muodostuu pääosin syödyistä ruoista. Insuliini auttaa glukoosia pääsemään soluihin, jossa sitä pystytään hyödyntämään energiatuotannossa elimistön pääenergialähteen adenosiinifosfaatin eli ATP:n muodostamiseen. (Type 2 Diabetes 2017.) Verensokerin nousu ilmenee, kun insuliinia ei tuoteta tarpeeksi haimassa tai elimistö ei pysty hyödyntämään tarjolla olevaa insuliinia tarpeeksi tehokkaasti. Insuliiniresistenssi on läsnä tyypin 2 diabeetikoilla usein jo vuosia ennen kuin verensokeriarvon nousu on huomattava. (Ilanne-Parikka 2018a.)

Tyypin 2 diabetekseen johtavia riskitekijöitä ovat liikapaino, korkea verenpaine, perinnölliset tekijät, korkea ikä, alhainen HDL-kolesteroli tai korkeat triglyseridit eli rasvahapot. Tyypin 2 diabeteksen laukeamisen voi estää tai hidastaa esimerkiksi laihduttamalla, mikäli on ylipainoinen. Laihduttamisen voi toteuttaa syömällä vähemmän tai lisäämällä fyysistä aktiivisuutta. (Risk Factors for Type 2 Diabetes 2016.)

3.1 Diagnosointi

Diabetes voidaan todeta selkeiden oireiden, kuten äkillisen laihtumisen, lisääntyneen virtsaamisen, janon, elimistön kuivumisen sekä väsymyksen ja korkean verensokerin perusteella. (Ilanne-Parikka 2019). Tarvittaessa voidaan hyödyntää myös oraalista sokerirasituskoetta eli glukosikoetta. Glukosikokeessa otetaan aluksi asiakkaalta paastoverinäyte glukosin määrittämiseen, jonka jälkeen asiakas nauttii 75 grammaa veteen sekoitettua glukosia. Odotetaan kaksi tuntia, jolloin otetaan toinen verinäyte ja normaalin glukosiarvon tulisi olla alle 7,8 mmol/l. Tuloksen ollessa yli kyseisen luvun, on kyseessä heikentynyt glukosin sietokyky. Tätä löydöstä pidetään merkittävänä, koska se on suuri ennuste asiakkaalle, että hänellä on vaara sairastua tyypin 2 diabetekseen seuraavien vuosien kuluessa. (Eskelinen 2016a.)

Taulukko 1: Verensokeriarvojen viitearvot, esidiabeteksen ja diabeteksen raja-arvot eri menetelmien mukaisesti (Eskelinen 2016b; Eskelinen 2016c).

Verensokeriarvo		
Paastoplasman glukosii (fP-Gluk)	Hemoglobiini HbA1c (B-HbA1c)	Status
4,0 - 6,0 mmol/l (millimoolia per litra)	20 - 42 mmol/mol	Viitearvo
6,1 - 6,9 mmol/l	43 - 47 mmol/mol	Esidiabetes
≥ 7,0 mmol/l	≥ 48 mmol/mol	Diabetes

Diabetes voidaan todentaa myös toisen mittauskeinoon avulla, kuten hemoglobiini HbA1c:n. Punasolujen hemoglobiinimolekyyleihin kiinnittyy glukosia ja mitä enemmän veressä on sokeria, sitä enemmän sitä kiinnittyy myös hemoglobiiniin. Tästä syystä sen arvo nousee diabetesta sairastavalla ja sen takia se on validi mittauskeino. Henkilöllä diabetesdiagnoosiin viittaa HbA1c-tulos, joka on 48 mmol/mol (millimoolia per mooli) tai suurempi. Normaaliväestön viitearvot ovat 20-42 mmol/mol. Hemoglobiini on hyvä arvo tarkastaa, jos epäillään diabetesta, koska yhden päivän veren glukosiarvo, suuruudesta huolimatta ei vaikuta sen tulokseen. Tästä myös ilmenee sokerihemoglobiinin toinen nimitys, joka on pitkäsookeri. HbA1c-arvo kuvastaa 2-8 viikon aikana keskiarvoista glukosin määrää veressä. Se on erittäin kätevä mittakeino yleisen sokeritasapainon mittaukseen. (Taulukko 1; Eskelinen 2016c.)

3.2 Ennaltaehkäisy

Tyypin 2 diabetes on tehokkaasti ennaltaehkäistävissä hyvillä elämäntavoilla, kuten painonhallinnalla, fyysisellä aktiivisuudella ja ruokavaliolla. Yleisten ravitsemussuositusten mukaisesti koottu ruokavalio pienentää riskiä sairastua tyypin 2 diabetekseen. Erityisesti hiilihydraattien ja rasvojen laatu täytyy kuitenkin huomioida ja pyrkiä pienentämään ruoka-annosten energiatiheyttä. Energiatiheyttä pystyy laskemaan onnistuneesti lisäämällä kasvisten, kuten esimerkiksi parsakaalin, sellerin, lehtikaalin ja tomaattien määrää ravinnossa. (Tyypin 2 diabetes 2018; Diabetes ja ruokavalio 2018.) Sokerilla makeutettujen juomien, kuten virvoitusjuomien tai mehujen runsasta käyttöä tulisi vähentää, koska meta-analyyssissä todettiin jo yhden tai kahden lasillisen nauttimisen vuorokaudessa suurentavan tyypin 2 diabeteksen riskiä (Malik ym. 2010).

Normaalipainon ylläpitäminen voi lykätä taudin puhkeamista kymmenillä vuosilla, koska keho ei altistu erityisesti vyötärölihavuudelle, joka voi puhkaista ei-alkoholiperäisen rasvamaksataudin. (Ilanne-Parikka 2018b; Ei-alkoholiperäinen rasvamaksatauti (NAFLD) 2020.) Tyypin 2 diabeteksen sairastumiseen vaikuttaa periytyvyys suuresti. Henkilöllä on kaksinkertainen riski sairastua, jos toisella vanhemmista on tyypin 2 diabetes. Riski kasvaa jopa viisinkertaiseksi, jos molemmat vanhemmista sairastavat tautia. Tällöin on erityisen tärkeää pyrkiä ennaltaehkäisemään taudin syntyä. (Ilanne-Parikka 2018b; Tyypin 2 diabetes 2018.)

Ennaltaehkäisyyn toimii hyvin myös omien voimavarojen vähentyessä moniammatilliset interventiot, jotka perustuvat käyttäytymistieteen teorioihin ja tutkimusnäyttöön. Usein moniammatilliset interventiot ovat ryhmälle tai yksilölle räätälöityjä, joten se voi myös motivoida asiakasta toimimaan parhaansa mukaan. Lääkehoitoa ei suositella ennaltaehkäiseväksi menetelmäksi tyypin 2 diabetekseen, koska se on mahdollista ehkäistä elämäntapamuutoksilla. (Tyypin 2 diabetes 2018.)

Elämäntapamuutoksissa hyödynnetään käyttäytymisen muutoksen prosessia, jonka pääluokkina ovat motivaatio, toiminta ja vakiinnuttaminen. Motivaatiovaiheessa asiakas pyrkii ymmärtämään muutosprosessin, arvioi ja vahvistaa omaa motivaatiotaan esimerkiksi vertaistuellalla ja selvittää itselleen lähiyhteisön tukimahdollisuuden. Näiden vaiheiden jälkeen hän tekee päätöksen toimia, jonka jälkeen hän muodostaa toimintasuunnitelman ja näin ollen siirtyy toimintavaiheeseen. Toimintavaiheen tärkeänä osuutena on oman toiminnan ja edistymisen arviointi, ja näin ollen myös oman motivaation arviointi prosessin aikana. Usein toiminnan, edistymisen ja motivaation arvioinnin aikana tapahtuu mahdollinen repsahdus, jonka jälkeen siirrytään takaisin tekemään toimivampaa toimintasuunnitelmaa. Lopuksi, kun edistyminen on progressiivista ja motivaatio on pysyvää, on tapa vakiintunut ja prosessi onnistunut. (TARTU TOIMEEN - Ehkäise diabetes 2011.)

3.3 Hoito

Hoidon tavoitteena on mahdollistaa mahdollisimman hyvä ja normaalin pituinen elämä henkilöille. Hoidossa pyritään myös välttämään komplikaatioita, sekä muodostamaan sujuva arki ilman rajoituksia. Hoitojen tavoitteena on konkreettisesti tavoittaa tila, jossa sairaus on oireeton ja saavutetaan normaali veren glukoosipitoisuus. (Tyypin 2 diabetes 2018.) Tyypin 1 ja 2 diabeteksen hoidot kuitenkin eroavat toisistaan. Tyypin 1 diabeetikot saavat diagnoosin jälkeen yksilölliset ohjeet, kuinka insuliinin puutosta lääkitään insuliinin korvaushoidoilla. Puuttuva insuliini korvataan insuliinivalmisteilla, jotka pistetään ihonalaiseen rasvakudokseen. Insuliiniannos riippuu asiakkaan verensokerista, joten se annostellaan omien mittausten perusteella. (Ilanne-Parikka 2018b.) Tyypin 2 diabeteksen hoidolla on kaksi päätavoitetta, jotka ovat verensokerin alentaminen lähelle normaalia, eli alle 6,0 mmol/l, sekä sepelvaltimotaudin ja aivohalvausten vaaran vähentäminen. Tavoitteet toteutuvat, jos primaarinen hoitokeino toteutuu, eli laihduttaminen ja liikumisen lisääminen. Pääosalla tyypin 2 diabetes johdetaan ylipainosta ja erityisesti keskivartalolla ilmenevästä vyötärölihavuudesta. Ensisijainen hoitokeino on siis laihduttaa, jolla pystytään saamaan diabetes oireettomaksi eli tauti saadaan remissioon. (Mustajoki 2019b.)

Diabetesta hoidettaessa on tärkeää huomioida henkilön erilaisia tiloja, kuten hypoglykemian pelkotila, jossa henkilön hypoglykemiakokemukset voivat olla traumaattisia ja näin muodostaa pelon tunteen erityisesti omahoitoa kohtaan ja sen myötä heikentää omahoidon tehokkuutta (Tyypin 2 Diabetes 2018). Hypoglykemiapelon hoidossa on tärkeää tarjota henkilölle turvallisuutta ja keskustella asiasta, sekä normalisoida tunnetila. Erityisesti tunnetasolla keskusteleminen henkilön kanssa on tärkeää ja voi edistää hänen pelkotilaansa parempaa kohti. (Hypoglykemiapelko 2018.) Noin 30 % diabeetikoilla ilmenee kliinisesti merkittäviä masennusoireita, kuten selvästi vähentynyt mielenkiinto tai mielihyvä. Yleisesti oireilu täytyy vaivata henkilöä suurimman osan päivästä yhtäjaksoisesti vähintään kahden viikon ajan, jotta se voidaan erotella masennusoireeksi. Muita oireita ovat muun muassa unettomuus, väsymys, sekä liikkeiden ja mielen hidastuminen. (Tyypin 2 Diabetes 2018; Huttunen 2018.) Masennuksen lisäksi voi ilmentyä myös yleisesti ahdistuneisuutta, syömishäiriöitä sekä muita mielenterveydellisiä häiriöitä (Young-Hyman ym. 2016).

Fyysinen aktiivisuus on erityisen hyödyllistä tyypin 2 diabeetikoille, sillä haiman heikentynyt insuliinin erityis ja insuliiniresistenssi reagoivat erinomaisesti fyysiseen kuormitukseen. Heikko fyysinen suorituskyky ja erityisesti alhainen maksimaalinen hapenkulutus ovat tyypillisiä tyypin 2 diabeetikoilla, minkä vuoksi liikumisen tavoitteena on ollut fyysisen suorituskyvyn ja hapenkulutuksen kehittäminen. Fyysinen aktiivisuus myös yleisesti parantaa glukoositasapainoa, edistää painonhallintaa sekä kehittää sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa. Fyysisen aktiivisuuden on myös todettu parantavan ihmisten hyvinvointia ja virkeystilaa. Matalaintensiivinen fyysinen aktiivisuus voi kehittää tyypin 2 diabeetikkojen suorituskykyä. On kuitenkin

todettu, etteivät insuliiniherkkyys ja sokeritasapaino aina välttämättä parane, vaan tarvittaisiin intensiivisempää fyysistä aktiivisuutta näiden kehittämiseksi. Matalaintensiteettinen aerobinen fyysinen aktiivisuus vaikuttaa kuitenkin suotuisasti tyyppin 2 diabeetikkojen rasva-ai-neenvaihduntaan ja verenpaineeseen. (Sigal ym. 2013; Vuori, Taimela & Kujala 2016, 444-445).

Fyysisen aktiivisuuden suositukset diabeetikoilla eivät eroa yleisistä liikkumisen suosituksista, joten kestävyysharjoittelua tulisi harrastaa vähintään 2,5 tuntia viikossa, sekä lihaskuntoharjoittelua kahtena tai kolmena päivänä viikossa. Matalaintensiteettinen harjoittelu on myös tärkeä osa diabeteksen hoitoa ja sitä on muun muassa arkiaktiivisuuden lisääminen, sekä inaktiivisuuden eli liikkumattomuuden vähentäminen. Fyysisen aktiivisuuden määrää lisäättäessä on tärkeää edetä hitaasti inaktiivisuudesta aktiivisuuteen ja pyrkiä asteittain lisäämään muun muassa vastusta lihasvoimaharjoitteissa tai kesto-kestävyysharjoitteissa. Henkilön aloittaessa liikkumista totaalisesta inaktiivisuudesta, jopa 5 - 10 minuuttia päivässä on hyvä aloitus. Tavoitteena on nostattaa aktiivisuutta volyymien mukaisesti, eli voidaan pyrkiä tekemään 5 - 10 minuutin aktiivisuuspätkiä useammin. (Sigal ym. 2013.)

Diabeteksen hoitoon suositellaan samaa ruokavaliota kuin muullekin väestölle. Ruokavalion tulisi kuitenkin sisältää erityisen paljon kasviksia, kuten juureksia, palkokasveja, marjoja, hedelmiä sekä vihanneksia. Aterioiden energiatiheyttä tulisi laskea, joten ravitsemuksellisesti vähäarvoisia, kuten sokeri, valkoinen vilja ja niitä sisältäviä ruokia sekä juomia tulisi välttää parhaimman hoitovasteen saamiseksi. Rasvan laatua tulisi myös seurata ja pitäisi pyrkiä vähentämään kovaa rasvaa, joista erityisesti transrasvoja tulisi välttää. Alkoholia voi käyttää, vaikka on tyyppin 2 diabetes, mutta sen käytön tulisi olla maksimissaan kohtuullista. Usein ravitsemusterapeutin tarjoamaa ruokavalio-ohjausta tarvitsevat diabeetikot, joilla on huomattava dyslipidemia eli tila, jossa plasman LDL-kolesterolipitoisuus on yli 3,0 mmol/l, triglyseridipitoisuus on yli 1,7 mmol/l tai HDL-kolesterolipitoisuus on alle 1,0 mmol/l miehillä, tai naisilla alle 1,2 mmol/l. Ravitsemusneuvontaa tarvitsevat usein myös henkilöt, joilla on merkittävä liikapaino, joka ilmenee kehon painoindeksin ollessa tasan tai yli 30 ja asiakkaat, joilla on kohtalainen tai vaikea munuaisten vajaatoiminta. (Tyyppin 2 diabetes 2018; Dyslipidemiat 2017.)

Diabeteslääkkeitä on monia, joilla kaikilla on kuitenkin sama käyttöaihe eli hyperglykemian hoito. Yksi yleisimmistä lääkkeistä, jota käytetään, on metformiini. Metformiini vaikuttaa maksan glukoosituotantoon vähentävästi. Vähennysominaisuus ilmenee erityisesti maksan, sekä lihassolujen vähentyneestä insuliiniresistensistä, ja rasvasoluissa vaikutus ei ole yhtä merkittävä. (Metformiini diabeteksen hoidossa 2016; Scarpello & Howlett 2008.) Metformiinin on osoitettu edistävän painonhallintaa, olevan turvallinen pitkäaikaiskäytössä ja se ei aiheuta hypoglykemiaa, jota voi esiintyä muun muassa insuliinia käytettäessä. (Metformiini diabeteksen hoidossa 2016; Seaquist ym. 2013.) Lääke ei ole myöskään nefrotoksinen eli munuaisille

myrkyllinen, ja sen poistuminen tapahtuu lähinnä munuaisten kautta virtsaan (Tyypin 2 diabetes 2018; Gong, Goswami, Giacomini, Altman & Klein 2013).

Gliptiinit ovat oraalisia diabeteslääkkeitä ja niitä ovat muun muassa alogliptiini, linagliptiini, saksagliptiini, vildagliptiini ja sitagliptiini. Gliptiinien käyttöön ei ole liitetty hypoglykemian riskiä, vaikka ne stimuloivat insuliinin tuotantoa elimistössä. (Tyypin 2 diabetes 2018.) DPP-4:n estäjät eli gliptiinit suurentavat elimistön tuottamien suolistohormonien GLP-1:n sekä GIP:n pitoisuutta estämällä DPP-4-entsyymien muodostumisen. Gliptiinit stimuloivat insuliinin tuotantoa ja samalla heikentävät glukagonin eli insuliinin vastavaikuttajan tuotantoa. Insuliinin lisätuotannolla pyritään tasoittamaan verensokeritasoa alentamalla sitä. (Seshadri & Kirubha 2009.)

Glitasonit ovat insuliiniherkisteitä, jotka vaikuttavat pääasiallisesti rasvasoluihin ja niiden tarkoitus on herkistää useita kudoksia insuliinin vaikutuksille. Insuliiniherkistäjät ovat usein hyvin siedettyjä sekä niiden annostelu on yksinkertaista. Mahdollisia riskejä glitasonien käytössä diabeteksen hoidossa on lisääntynyt sydämen vajaatoiminta, jos henkilöllä on todettu jo entuudestaan sydämen vajaatoimintaa (Mervaala, Pentikäinen, Lassus, Lommi 2017). Ateriatabletit eli glinidit ovat lääkeryhmä, jotka vaikuttavat nopeasti insuliinineritykseen lisäävästi. Tällä keinolla pyritään hallitsemaan aterian jälkeistä liiallista verensokerin nousua. (Niskanen 2014.)

Lääkehoitona insuliini on aina aiheellinen tyypin 1 diabeetikoilla, koska he eivät pysty itse tuottamaan insuliinia haiman vajaatoiminnan takia (Smith-Marsh 2019). Insuliinia pyritään käyttämään lääkehoitona tyypin 2 diabeteksessä ainoastaan, kun ilmenee hallintaongelmia vaikeutuneen hyperglykemian kanssa, tai jos henkilöllä ilmenee viitteitä insuliinin tuotannon puutoksesta. Insuliinia pyritään myös käyttämään tilapäisesti, jos hyperglykemia aiheuttaa merkittäviä oireita henkilölle. (Tyypin 2 diabetes 2018.) Insuliinia on erilaisia, kuten pitkävaikutteinen, pikainsuliini tai toiselta nimeltään ateriainsuliini. Pikainsuliinia pistetään aterioiden yhteydessä ja sen vaikutus alkaa henkilöstä riippuen 10-20 minuutin kuluessa pistosta. Pitkävaikutteisista insuliinia hyödynnetään esimerkiksi aterioiden välissä ja yöaikaan. Pitkävaikutteisen insuliinin avulla pyritään huolehtimaan, että verensokeritaso pysyisi mahdollisimman normaalina päivän aikana sekä yöllä. (Insuliininpuutosdiabetes 2018; Smith-Marsh 2019.)

3.4 Liitännäissairaudet

Diabetekseen liittyy usein lisäsairauksia, jotka kehittyvät hitaasti vuosien tai vuosikymmenien aikana. Useiden sairauksien puhkeamisen syy on pitkäaikainen hyperglykemia ja yleisesti mitä suurempi veren sokeripitoisuus, niin sitä suurempi on mahdollisuus sairastua lisäsairauksiin. Hyperglykemia vaikuttaa pieniin verisuoniin sekä valtimoihin vahingoittavasti ja sen seurauk-

sena tiettyjen elinten toiminta voi häiriintyä. (Ilanne-Parikka 2018a.) Diabeettinen verkkokalvosairaus eli retinopatia on yksi yleisimmistä diabeteksen lisäsairauksista. Hoitamattomana retinopatia voi johtaa vakavaan näön heikentymiseen (Seppänen 2018). Munuaissairaus eli nefropatia on diabetekseen liittyvä komplikaatio. Nefropatia voidaan todeta, kun mikroalbumurin eli valkuaisen erittyminen virtsassa on liiallista. Yhdellä viidestä tyypin 2 diabetekseen sairastuneesta todetaan sairauden toteamishetkellä liiallista valkuaisen erityystä virtsassa. (Mustajoki 2019c.)

Diabeettinen hermovaurio eli neuropatia ilmenee diabeetikoilla erityisesti alaraajoissa, mutta voi esiintyä ajoittain myös yläraajojen ääriosissa. Hermovaurio koskee ääreishervoja ja niitä löytyy kaikkialta elimistöstä, joten oireilu voi olla monenlaista. Ääreishervojen sairauden luonne selviää yleisesti henkilön oireiden, sekä vastaanotolla tehdyn tutkimuksen perusteella. Eri muotoja neuropatiasta ovat muun muassa monihermosairaus, mononeuropatia, kasvohermon halvaus, rannekanavaoireyhtymä, kyynärhermon oireet, pohjehermon pinne ja reisisärky. (Atula 2019.) Diabeetikoilla on myös muuta väestöä suurempi riski sairastua parodontiittiin, joka on hampaan kiinnityskudossairaus. Selviä oireita on ienverenvuoto, märkävuotoa ja pahaa hajua sekä makua suussa. Parodontiitissa, kuten monissa muissakin sairauksissa omahoito on ratkaisevan tärkeää. (Könönen 2016.) Edellä mainitut lisäsairaudet koskevat molempia, tyypin 1 ja tyypin 2 diabeetikoita. Näiden yleisempien liittännäissairauksien lisäksi diabeetikoilla on normaalia korkeampi riski, noin 2-4 kertainen, sairastua ateroskleroosiin, sydänveritulppaan, aivoinfarktiin ja aivoverenvuotoon. (Ilanne-Parikka 2018a.)

4 Fyysisen aktiivisuuden turvallisuus diabeetikoilla

Aiemmin vähän liikkuneet diabeetikot voivat yleensä lisätä kohtuutehoisen fyysisen aktiivisuuden määrää ilman varsinaista terveydellistä vaaraa, paitsi jos rasiuksessa ilmenee oireita, kuten rintakipua tai rytmihäiriöitä. Hyvänä harjoittelumuotona liikkumisen lisäämiseksi pidetään reipasta kävelyä. Tyypin 2 diabeetikoilla voi lisäksi olla aluksi täysin oireeton sepelvaltimoiden iskemia eli hapenpuute, jolloin tulisi suorittaa rasiuskoe ennen fyysisen aktiivisuuden lisäämistä. Fyysinen harjoittelu ei alenna olennaisesti veren glukoosipitoisuutta, jos käytössä ei ole insuliinilääkitystä tai haiman insuliinieritystä lisääviä lääkkeitä. Mikäli lääkkeitä käyttää, niitä ei suositella otettavaksi ennen fyysisesti kuormittavaa suoritusta. Erityisesti painonhallinnan kannalta lääkkeiden vähentäminen tai pois jättäminen on parempi vaihtoehto, kuin suoritusta edeltävien ylimääräisten välipalojen nauttiminen lääkkeitä käyttäen. (Fogelholm, Vuori & Vasankari 2011, 129; Vuori ym. 2016, 448-449.)

Fyysistä aktiivisuutta lisättäessä on aina otettava huomioon diabetekseen liittyvien komplikaatioiden mahdollisuus. Neuropatia aiheuttaa tuntohäiriöitä, jolloin kehon painoa kannattelevat lajit voivat olla hankalia. Mikäli neuropatiaa esiintyy autonomisessa hermostossa, voi se

aiheuttaa fyysisen harjoittelun aikana suuria verenpaineen ja sykkeen vaihteluja. Harjoittelun sopivaa tehoa arvioitaessa onkin hyvä seurata myös subjektiivisia tuntemuksia. Mikäli diabeetikolla on vaikea alaraajojen nivelrikko, voi lihasvoimaharjoittelu sopia alaraajoja kuormittavaa harjoittelua paremmin. Tällöin tehokkainta fyysistä aktiivisuutta on kuntopiirityyppinen harjoittelu, joka nostaa samalla sykettä enemmän kuin tavanomainen kuntosaliharjoittelu. Kuntopiirissä liikkeitä tehdään pienillä vastuksilla runsaita toistomääriä. Lihasvoimaharjoittelua ei suositella, mikäli diabeetikolla on vaikea retinopatia, vaikea autonomisen hermoston neuropatia tai erittäin heikko sydämen vasemman puolen pumppaustoiminta. Lisäksi, jos diabeetikolla on nefropatia, ei harjoittelu saisi olla kovin rasittavaa, sillä se voi lisätä valkuaisen erittymistä virtsaan, joka puolestaan saattaa nopeuttaa nefropatian etenemistä. (Fogelholm ym. 2011, 129; Vuori ym. 2016, 448-449.)

5 Antropometriset mittaukset

Antropometria tarkoittaa ihmisen kehon rakenteen, massan, koostumuksen sekä mittasuhteiden mittauksia, joilla on tavoitteena kuvata ihmisen kasvua ja kehitystä sekä terveydentilaa, kuten yli- ja aliravitsemusta. Sitä käytetään etenkin syömishäiriöisten ja laihduttavien henkilöiden tilan arvioimisessa, tavoitteiden asettamisessa sekä terveydentilan seurannassa. Lisäksi kuntoilijoilla ja urheilijoilla antropometriaa voidaan hyödyntää harjoittelun vaikutusten seurannassa. Huomioitavaa kuitenkin on, että erityisesti kehon koostumusta arvioivien menetelmien virheet toistettavuudessa ovat monesti suurempia kuin odotetut muutokset kehossa. Kehon koostumusta mitattaessa tuleekin arvioida tuloksia kriittisesti. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2018, 47.)

5.1 Painoindeksi

Painoindeksi, eli BMI (Body Mass Index) mittaa kehon massaa suhteessa pituuteen. Sitä käytetään lihavuuden ja ylipainon arviointiin sekä hoidon seurantaan. Se lasketaan jakamalla kehon massa (kg) pituuden (m) neliöllä ja sen tulosityksikkö on kg/m^2 . Tulokseksi saatua lukua verrataan viitearvoihin, joista saadaan tietää, onko henkilö yli-, ali- vai normaalipainoinen. Viitealueet ovat aikuisväestöllä seuraavat: alipainoisuus (BMI=alle 18,5), normaalipaino (BMI=18,5-24,9), lievä lihavuus (BMI=25-29,9), merkittävä lihavuus (BMI=30-34,9), vaikea lihavuus (BMI=35-39,9) ja sairaaloinen lihavuus (BMI=yli 40). Lihavuuden on todettu lisäävän kuoleman vaaraa erityisesti henkilöillä, joilla kehon painoindeksi ylittää $30\text{kg}/\text{m}^2$ arvon. Viiterajat soveltuvat parhaiten 20-60-vuotiaille aikuisille. (Keskinen ym. 2018, 47-49; Punakallio 2011.)

Painoindeksin etuna on sen helppokäyttöisyys. Suositeltavinta mittauksen vakioimiseksi on tehdä punnitus heti aamulla yön kestäneen paaston sekä aamutoimien jälkeen syömättä mitään ennen sitä. Lisäksi punnitseminen tulisi tehdä alastomana tai mahdollisimman vähissä

vaatteissa. Pituuden mittaamisessakin suositellaan aamupituuden ottamista. (Keskinen ym. 2018, 47-49.)

Painoindeksi on erinomainen mittari osoittamaan vallitsevan sekä suurenevan kehon massan vaarallisuuden terveydelle. Vastaavasti sitä voidaan käyttää myös käänteisesti osoittamaan laihtumisen merkitys terveydelle. Painoindeksin ongelmana kuitenkin on, ettei se pysty erottella rasva- ja lihaskudosta toisistaan. Tällöin voikin olla tarpeen arvioida silmämääräisesti tai ihopoimuja tunnustellen kummasta kudoksesta suuri painoindeksilukema johtuu. Painoindeksi soveltuu erinomaisesti normaaliväestön yli- tai alipainon arviointiin, mutta siitä ei ole välttämättä hyötyä esimerkiksi huippu-urheilijalle tai kehonrakentajalle. Mikäli lihasmassan määrä on hyvin pieni, painoindeksi voi usein jopa aliarvioida lihavuuden astetta. Painoindeksi ei myöskään kerro mitään henkilön vatsan sisäosiin kertyneen rasvan määrästä. Painoindeksin mittaamisen lisäksi onkin suositeltavaa mitata myös vyötärön ympäryys, joka kertoo tarkemmin vatsan seudun sisäelinten ympärille kertyneen rasvan määrästä. (Keskinen ym. 2018, 48-49.)

5.2 Vyötärön ympäryys

Vyötärön ympäryksen mittausta käytetään, kun halutaan tietää paljonko rasvaa, on kertynyt keskivartalon alueelle. Keskivartalarasva kattaa vatsaontelon alueen sekä sisäelimiin kertyneen rasvan. Vatsaonteloon kertynyt rasva on vaarallisempaa terveydelle, sillä se on aineenvaihdunnallisesti aktiivisempaa kuin lantiolle ja reisiin kertynyt rasva. Vyötärön ympärykseen liittyvien terveystaittojen vakavuusasteet on jaoteltu kolmeen osaan. Tavoitearvo ympärysmittan suhteen on miehillä alle 94 cm ja naisilla alle 80 cm. Lievän terveystaitan arvot ovat miehillä 94-101 cm ja naisilla 80-87 cm. Huomattavan terveystaitan raja-arvo on miehillä yli 102 cm ja naisilla yli 88 cm. Mitä suurempi vyötärön ympäryys on, sitä suurempi riski on sairastua sydän- ja verisuonitauteihin sekä muihin lihavuuden liitännäissairauksiin. (Painoindeksi ja vyötärön ympäryys 2010.)

Vyötärön ympäryys mitataan siten, että mitattava henkilö seisoo keskivartalo paljaana rennossa, mutta ryhdikkäässä asennossa. Mittanauha asetetaan alimman kylkiluun ja suoliluun puoleen väliin ja kierretään vaakatasossa koko vartalon ympäri. Mittanauhan tulisi olla ihoa myötäilevä, mutta joustamaton. Mittanauhan lukema luetaan normaalin uloshengityksen loppuvaiheessa. Mikäli mitattava henkilö jännittää vatsalihaksiaan tai tyhjentää keuhkonsa kokonaan, saadaan virheellisen matala mittaustulos. Vastaavasti vatsan pullistaminen sisäänhengityksen yhteydessä nostaa virheellisesti mittaustulosta. Mitattavasta henkilöstä otetaan kolme mittausta ja lasketaan niistä keskiarvo, jolloin saadaan lopullinen, ja mahdollisimman tarkka vyötärön ympärysmitta. (Keskinen ym. 2018, 49-50.)

5.3 Kehonkoostumus

Kehon koostumuksen selvittämiseksi tulee mitata yksi tai useampi kehon ominaisuus, kuten kehon tilavuus, tai solunulkoisen nesteen määrä. Mitatuista ominaisuuksista lasketaan matemaattisesti kehon koostumusarvio. Nopeat kenttämenetelmät, kuten biosähköinen impedanssimenetelmä, perustuvat ennusteyhtälöihin. Yhtälöiden avulla mitatut ominaisuudet muutetaan arvioiduksi kehonkoostumukseksi. Ennusteyhtälöt perustuvat aiempiin, suurelta ihmisjoukolta tehtyihin kehonkoostumuksen laboratoriomittauksiin, joita verrataan kenttämenetelmällä tehdyn mittauksen tuloksiin, kuten kehon nestemäärään. Kenttämenetelmillä tehtyjen mittausten tulosten tulkinta on tehtävä varovaisesti, sillä valittu mittausmenetelmä, käytetty laitteisto, mittaja sekä kohderyhmä vaikuttavat saatuihin tuloksiin. (Keskinen ym. 2018, 51-54.)

Bioimpedanssimittaus on hyvin yleisesti käytetty menetelmä kliinisessä työssä ja tutkimuksissa. Nykyisin laitteet käyttävät useita taajuuksia mitaten kehon segmentaalisesti viidessä osassa. Se mittaa yksinomaan kehon kokonaisvesimäärän. Uusimmat laitteet mittaavat sekä solun ulkoisen että solun sisäisen vesimäärän erikseen. Laite käyttää ennusteyhtälöitä määrittämään kehon koostumuksen kehon vesimäärän perusteella. Tämän vuoksi on tärkeää, että laitteeseen laitetaan tarkat ja totuudenmukaiset esitiedot mitattavasta henkilöstä, jolloin laite osaa laskea tuloksen oikean kohderyhmän mukaan. Vaikka bioimpedanssimittaus on nopea ja helppokäyttöinen, ei sitä tule käyttää ainoana mittaus- ja vertailumenetelmänä juuri sen vuoksi, että laite käyttää olettamuksia apunaan. (Lemos & Gallagher 2018.)

Nykyvälineillä, kuten InBody-laitteella tehtävissä mittauksissa mitattava seisoo mahdollisimman vähissä vaatteissa paljain jaloin mittauselektrodien päällä. Mitattava ottaa molempiin käsiinsä elektrodikapulat, jonka jälkeen kehon läpi johdetaan heikkoa sähkövirtaa. Tulokseksi saadaan kehon sähkönjohtavuusarvo ja vesimäärä, jonka jälkeen laite laskee esitietojen perusteella (ikä, sukupuoli, pituus ja paino) ennusteen kehon koostumuksesta. Koska kehon vesimäärä vaihtelee, tulee mittauksen vakiomiseksi jättää edellisen aterian ja mittauksen välille vähintään neljä tuntia aikaa. Lisäksi suositeltavinta olisi suorittaa mittaukset aamulla 8-12 tunnin paaston jälkeen. Myös virtsarakko tulisi tyhjentää 30 minuuttia ennen mittausta. Mitattava henkilö ei saa hikoilla tai nauttia runsaasti alkoholia mittausta edeltävän 24 tunnin aikana. (Keskinen ym. 2018, 54-55.)

Bioimpedanssimittaria käytettäessä on tärkeää huomioida turvallisuus, koska laite syöttää sähkövirtaa kehoon. Mittauksen kontraindikaatioita eli mittauksen estäviä tekijöitä ovat esimerkiksi kehonsisäiset metallit, kuten tekonivelet. Lisäksi sydämentahdistin ja raajaproteesit estävät mittaamisen. Naisia ei suositella mitattavan kuukautisten aikana, sillä se voi vääristää mittaustuloksia kehoon kertyvän ylimääräisen nesteen vuoksi. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007.)

5.4 Verenpaine

Kohonnut verenpaine eli essentielli hypertensio on hyvin yleinen sydän- ja verisuonitautien riskitekijä, joka usein liittyy liikapainoon. Lisäksi kohonnut verenpaine voi johtua joko geneettisistä tekijöistä, vähäisestä fyysisestä aktiivisuudesta, alkoholin ja runsaan suolan nauttimisesta tai psyykkisestä stressistä. Noin viidessä prosentissa tapauksista kohonnut verenpaine on muun sairauden aiheuttamaa, eli sekundaarista verenpaineen kohoamista. Tällaisia tapauksia voivat olla esimerkiksi munuaissairaus, tai munuaisvaltimoiden ahtautuminen. Verenpainetta hoidetaan lääkkeettömästi elintapamuutoksilla, jotka sisältävät fyysisen aktiivisuuden lisäämisen ja ruokailutottumusten muuttamisen. Mikäli verenpaine on vaarallisen korkea, voidaan sitä hoitaa myös lääkityksellä. Kohonnutta verenpainetta on tärkeä hoitaa, sillä vuosien saatossa se rasittaa valtimoita ja sydäntä, jonka seurauksena on valtimotauti. Valtimotauti voi puolestaan aiheuttaa sydäninfarktin tai aivohalvauksen. Systolinen paine eli yläpaine tarkoittaa sydämen pumppausvaiheen painetta ja diastolinen eli alapaine sydämen lepotilan painetta. (Vuori ym. 2016, 413-414; Mustajoki 2020.)

Taulukko 2: Verenpainetasojen luokitus systolisen ja diastolisen verenpaineen perusteella (Kohonnut verenpaine 2014).

Luokitus	Systolinen verenpaine (mmHg)	ja / tai	Diastolinen verenpaine (mmHg)
Optimaalinen	alle 120	ja	alle 80
Normaali	120-129	tai	80-84
Tyydyttävä	130-139	tai	85-89
Lievästi kohonnut	140-159	tai	90-99
Kohtalaisesti kohonnut	160-179	tai	100-109
Huomattavasti kohonnut	180-199	tai	110-129
Hypertensiivinen kriisi	200 tai yli	tai	130 tai yli

Verenpaineen mittaus on suositeltavinta tehdä kotona tai hoitajien tekemänä, jotta saadaan luotettavimmat tulokset. Lääkärin mittaamat verenpainelukemat ovat usein korkeammat verrattuna hoitajan tekemään mittaukseen johtuen valkotakkihypertensiosta. Se tarkoittaa sitä, että mitattava on yleensä jännittyneempi lääkärin vastaanotolla, minkä vuoksi verenpaine nousee. Puoli tuntia ennen mittauksia tulisi välttää raskasta fyysistä aktiviteettia, tupakointia sekä kofeiinia sisältävien juomien nauttimista. Mittauslaitteena tulee olla puolueettomassa teknisessä ja kliinisessä testauksessa hyväksytty verenpainemittari. Sopivan kokoinen mansetin kumipussiosa on leveydeltään vähintään 40 % ja pituudeltaan vähintään 80 % olkavarren ympärysmittasta, jolloin saadaan tarkin mahdollinen verenpainearvo. Mansetin oikea paikka on vasemmassa tai oikeassa olkavarressa siten, että kumipussin keskiosa on olkavarsivaltimon päällä ja letkun sisäänmenokohta on kyynärtaipeen kohdalla. Kireys on sopiva, kun sormi mahtuu kumipussin ja ihon väliin. Ennen mittauksen suorittamista henkilö rentoutuu istuma-asennossa viisi minuuttia mansetti paikalleen asetettuna ja käsivarsi esimerkiksi pöydälle asetettuna kämmenpuoli ylöspäin. Mittaus suoritetaan tässä samassa asennossa ja toistetaan minuutin tai kahden kuluttua. Mittaustulokset kirjataan yhden elohopeamillimetrin (mmHg) tarkkuudella. Myös sydämen syke on hyvä kirjata ylös. (Kohonnut verenpaine 2014; Verenpaineen mittaaminen 2017.)

6 Fyysinen aktiivisuus

Fyysinen aktiivisuus määritellään miksi tahansa luustolihasen supistumisesta aiheutuvaksi kehon liikkeeksi, joka johtaa merkittävään kaloritarpeen lisääntymiseen verrattuna lepotilan energian kulutukseen. Liikunta on yksi fyysisen aktiivisuuden muoto, joka koostuu suunnitellusta, strukturoidusta ja toistuvasta kehon liikkumisesta. Liikunnan tarkoituksena on kehittää tai ylläpitää yhtä tai useampaa fyysisen kunnan osatekijää. Fyysinen kunto puolestaan on kykyä suoriutua päivittäisistä toiminnoista puhdilla ja valppaudella ilman kohtuutonta uupumusta. Lisäksi hyvä fyysinen kunto tarkoittaa henkilön pystyvyyttä nauttia vapaa-ajan harrasteista ja kohdata ennakoimattomat takaiskut elämässä. Fyysiseen kuntoon liittyy viisi terveyskomponenttia, jotka ovat kardiorespiratorinen eli sydämen ja hengityksen kestävyys, kehonkoostumus, lihasvoima, lihaskestävyys ja notkeus. Siihen liittyy lisäksi kuusi taitoihin perustuva komponenttia, jotka ovat ketteryys, koordinaatio, tasapaino, voima, reaktioaika ja nopeus. (Thompson 2019, 72.)

Fyysinen aktiivisuus jaetaan vapaa-ajan fyysiseksi aktiivisuudeksi sekä työperäiseksi fyysiseksi aktiivisuudeksi. Vapaa-ajan fyysiseksi aktiivisuudeksi luetaan nimensä mukaisesti kaikki fyysinen aktiivisuus, jota henkilö harrastaa vapaa-ajallaan omien kiinnostustensa ja tarpeidensa mukaisesti. Näihin aktiivisuuksiin kuuluu muun muassa lihaskunnan ja kestävyyskunnan harjoitteluohjelmat, kävelylenkit, vaellus, puutarhan hoito ja tanssiminen. Kaikkien näiden akti-

viteettien yhteinen nimittäjä on merkittävä energiankulutuksen lisääntyminen ottaen kuitenkin huomioon, että aktiviteettien kesto ja intensiteetti vaihtelevat huomattavasti. Työperäinen fyysinen aktiivisuus pitää sisällään kaiken sen aktiivisuuden, mitä henkilö tekee töissä, yleensä 8 tunnin aikana. (Howley 2001.)

Fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä ja kestoja määriteltäessä täytyy tietää annos-vastesuhde. Sillä määritellään, mitä terveysvaikutuksia saadaan tietyllä määrällä ja tietyn intensiteetin fyysisellä aktiivisuudella. Terveysvaikutukset voivat olla esimerkiksi tiettyjen sairauksien riskien ja ahdistuneisuuden väheneminen sekä elämänlaadun paraneminen. Ylikunto on puolestaan tila, jossa henkilö harjoittelee enemmän, kuin mistä keho kykenee palautumaan. Tämä johtaa suorituskyvyn alenemiseen sekä lukuisiin fysiologisiin ja psykologisiin oireisiin. (Howley 2001.)

Lihassoiman mittaamisessa on lukuisia huomioon otettavia tekijöitä, kuten mitattava lihasryhmä, lihaksen toiminnan tarkoitus, lihaksen liikkeen nopeus, mittausvälineet ja nivelten liikelaaajuus. Näin ollen jokaisen eri lihaksen voiman mittaaminen tapahtuu eri tavalla, eikä ole yhtä testiä, jolla voisi mitata koko kehon lihaksiston voiman kerralla. Mitattavat henkilöt on perehdytettävä perusteellisesti testiliikkeeseen ennen mittauksen aloittamista. Jotta mittaus voidaan huolellisesti vakioida, tulee ottaa huomioon liikkeen oikea liikerata, kehon asento sekä ryhti, liikkeen nopeus, täysi liikelaaajuus, varmistajien läsnäolo, lämmittely sekä tutustuttaminen testivälineistöön. Ennen testausta tulisi lämmitellä 5-10 minuuttia matalaintensiteetisellä aerobisella harjoittelulla, venyttelyllä, sekä tehdä testiliikettä matalalla vastuksella. Ylävartalon voiman mittaamiseen käytetään testiliikkeinä usein penkkipunnerrusta ja pystypunnerrusta. Vastaavasti alavartalon mittaamisessa käytetään jalkaprässiä tai polven ojennusta. (Pescatello 2014, 95-96.)

Yhden toiston maksimimittaus on yleisesti käytössä oleva lihasvoiman mittari, mutta hyvin tarkkoja ovat myös neljän, kuuden tai kahdeksan toiston mittaukset. Näillä voidaan määritellä yhden toiston maksimi laskemalla se suorituksesta neljän, kuuden tai kahdeksan toiston maksimista. Toistomaksimitestit ovat turvallisempi toteuttaa, kuin yhden toiston maksimitestit. Mittaus vakioidaan siten, että suoritetaan ensiksi oikeaoppinen lämmittely, jonka jälkeen määritellään yhden tai useamman toiston maksimi neljällä yrityskerralla, joiden välissä on 3-5 minuutin lepo. Aloitusvastus valitaan noin 50-70 % koehenkilön arvioidusta maksimista. Jokaisella yrityskerralla lisätään vastusta 2,5-20 kiloa, kunnes koehenkilö ei enää suoriudu liikkeestä täydellä liikelaaajuudella. Viimeisen onnistuneesti suoritettujen liikkeen vastus on toistomaksimitestin tulos ja se kirjataan ylös. (Pescatello 2014, 96.)

MET-arvoa (metabolinen ekvivalentti), toiselta nimeltään lepoaineenvaihdunnan kerrannainen, käytetään kuvaamaan erilaisten arkiaskareiden ja liikkumisen muotojen fyysistä rasittavuutta. Se kuvaa kehon lisääntyntä energiankulutusta fyysisen aktiivisuuden aikana verrattuna lepotasoon. Yksi MET tarkoittaa elimistön perusaineenvaihdunnan aiheuttamaa hapenkulutusta, eli noin 3,5 millilitraa painokiloa kohden minuutissa rauhallisesti tuolilla istuen. Energiankulutukseksi muunnettuna 1 MET vastaa yhtä kilokaloria painokiloa kohden tunnissa. Kahdeksankymmentäkiloisen henkilön arvioitu kalorinkulutus rauhallisesti tuolilla istuen on siis noin 80 kilokaloria tunnissa. Suurempi kuin 1 MET-luku kuvaa, kuinka moninkertainen energian ja hapen kulutus on tietyssä suorituksessa verrattuna lepotasoon. MET-arvo on suurin piirtein sama henkilön iästä, kehon koosta ja koostumuksesta riippumatta, jonka vuoksi sillä voidaan erinomaisesti kuvata henkilön arkiaskareiden ja liikkumisen muotojen rasittavuutta. (Taulukko 3; Kutinlahti 2018.)

Taulukko 3: Esimerkkejä eri fyysisen aktiivisuuden MET-arvoista (Ainsworth ym. 2011).

Aktiviteetti	MET-kerrannainen
Seisominen puhumatta	1,3
Portaiden kiipeäminen hitaasti	4,0
Kävely, normaali kävelyvauhti	3,5
Kävely, reipas tahti	5,0
Hölkäys	7,0
Kuntosaliharjoittelu	3,5-5,0

Nukkuessa ihmisen energiankulutus on noin 10 % pienempi kuin lepoaineenvaihdunta, minkä vuoksi sen MET-arvo on 0,9. Fyysisessä harjoittelussa kulutetun energian määrä riippuu sekä fyysisen aktiivisuuden rasittavuudesta että kestosta. Yksittäisen harjoittelukerran energiankulutus tunnissa saadaan kertomalla aktiviteetin MET-arvo henkilön painolla kiloina. Reippaan kävelyn MET-arvo on 5, jolloin esimerkiksi 60 kg painava henkilö kuluttaa reippaasti kävellessä tunnissa 300 kilokaloria. Laskutoimituksena se näyttää tältä: $5 \text{ MET} \times 60 \text{ kg} = 300 \text{ kcal/h}$. (Kutinlahti 2018.)

6.1 RPE-asteikko

6	erittäin kevyt	Ei juurikaan hengästymistä	TERVEYSLIIKUNTA
7			
8			
9	hyvin kevyt		
10		Vähän hengästymistä	
11	kevyt		
12			
13	hieman rasittava		
14			
15	rasittava	Voimakasta hengästymistä	
16			
17	hyvin rasittava		
18			
19	erittäin rasittava		
20	en jaksakaan enää		

Kuva 1: RPE-asteikko (Liikkumisen rasittavuus 2011)

Fyysisen aktiivisuuden kuormittavuutta voidaan mitata Gunnar Borgin luomalla RPE-asteikolla (Rating of perceived exertion), eli koetun kuormittuneisuuden asteikolla. Asteikolla määritellään siis henkilön subjektiivinen kokemus kuormittuneisuudesta. Asteikon numeraalinen väli on 6-20 ja numeroita voi käyttää osoittamaan sydämen lyöntitiheyttä alueella 60-200 lyöntiä minuutissa. Tämän ansiosta asteikkoa on helpompi käyttää, kun voidaan olettaa, että mikäli koettu kuormittuneisuus henkilöllä on esimerkiksi 13, vastaa se sykkeenä noin 130 lyöntiä minuutissa erityisesti 30-50-vuotiailla. Koettua kuormittuneisuutta ei voi kuitenkaan suoraan muuttaa sykkeeksi, sillä sykkeeseen vaikuttavat lisäksi ikä, fyysisen aktiivisuuden tyyppi, harjoitteluympäristö, ahdistuneisuuden määrä ja muut tekijät. RPE-asteikon etuna on se, että se on rakennettu nousemaan lineaarisesti fyysisen aktiivisuuden intensiteetin noustessa, joten sitä voi helposti käyttää määrittämään sopivan intensiteetin harjoitusohjelman yksilöllisesti. (Kuva 1; Borg 1982.)

6.2 Maksimaalinen hapenottokyky

Maksimaalista hapenottokykyä (VO_{2max}) käytetään usein ihmisten fyysisen kestävyyskunnan, tai sen muutoksen mittarina. Käytännössä se tarkoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea sekä lihasten kykyä käyttää sitä energiantuotantoon maksimaalisessa rasituksessa. Maksimaalinen hapenottokyky voidaan ilmoittaa absoluuttisena arvona litroina minuutissa (l/min) ja se kertoo, kuinka monta litraa happea elimistö pystyy käyttämään yhden minuutin aikana. Useimmiten käytetään kuitenkin suhteellista hapenottokyvyn määritelmää, jolloin se ilmoitetaan millilitroina kiloa kohden minuutissa (ml/kg/min). Suhteellinen hapenottokyky kertoo, montako millilitraa happea elimistö pystyy käyttämään minuutissa yhtä painokiloa kohden. Suhteellinen määritelmä on sen vuoksi tarkempi, koska se huomioi ihmisen painon mukaan laskelmiin. Henkilön absoluuttinen hapenottokyvyn lukema pysyy käytännössä samana, riippumatta lihoko henkilö esimerkiksi 20 kiloa. Suhteellisen hapenottokyvyn lukema puolestaan muuttuu pienemmäksi, mikäli henkilö lihoo. Näin voidaan päätellä, että henkilön lihoessa hänen työkykynsä ja kestävyyskuntonsa samalla heikkenee. (Kutinlahti 2018b.)

Hapenottokyky on kestävyyskunnan tärkein mittari. Hapenottokykyä voidaan lisätä liikkumalla säännöllisesti ja riittävästi. Kestävyyskunto tarkoittaa elimistön kykyä vastustaa väsymystä sekä kykyä kuljettaa happea ja käyttää se lihastyön vaatimaan energiantuottoon. Mitä enemmän ja pidempiaikaisesti kehoa kuormitetaan, sitä suuremmaksi kehon energiantarve ja hapenkulutus kasvavat. Kuormituksen kasvu on suoraviivaisessa yhteydessä hapenkulutuksen kasvuun tiettyyn rajaan saakka. Kun raja on saavutettu, hapenkulutuksen kasvu hidastuu eikä enää nouse, vaikka kuormitus kasvaisikin. Tätä rajaa kutsutaan maksimaaliseksi hapenottokyvyksi. (Kutinlahti 2018b.)

Maksimaalinen hapenottokyky voidaan mitata tarkasti laboratorio-olosuhteissa esimerkiksi polkupyöräergometrilla. Tällöin tarvitaan lisäksi hengityskaasuanalysaattori hengityskaasujen mittaamiseksi. Lisäksi maksimaalinen hapenottokyky voidaan mitata arvioidusti matalammalla intensiteetillä, jolloin sitä kutsutaan submaksimaaliseksi hapenottokyvyksi. Se perustuu tehdyn työn ja sykkeen väliseen suhteeseen. Submaksimaalinen mittaaminen voidaan tehdä polkupyöräergometrilla, kävellessä, juosten tai leposykkeeseen perustuvalla testillä. Tällöin ei tarvita hengityskaasuanalysaattoria. (Kutinlahti 2018b.)

6.3 Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti

Fyysinen aktiivisuus aiheuttaa ihmisillä sekä positiivisia että negatiivisia tunteita. Positiivisina tunteina on muun muassa hyvän mielen, ilon tai energisyyden viriäminen sekä rentoutuminen. Negatiivisina tunteita on esimerkiksi kyllästyminen ja ärtyvyys. Tutkimuksissa on todettu jo yhden liikkumiskerran vähentävän negatiivisista tunteista erityisesti ärtymistä, vihaisuutta, alakuloisuutta ja haluttomuutta. Positiivisista tunteista fyysinen aktiivisuus lisää erityisesti

virkeyttä, elinvoimaisuutta, jaksamista ja yleistä mielihyvän tunnetta. Näiden seikkojen lisääntyminen yhdessä tuottavat elvyttävän kokemuksen. Tutkimuksissa on havaittu, että usein yksi liikkumiskerta lisää lievästi henkilön kokemaa hyvää oloa, mutta yksilöiden ja eri liikkumiskertojen välillä on isoja eroja. Yhden liikkumiskerran vaikutukset tunteisiin riippuvat muun muassa liikkujan omista odotuksista, fyysisen aktiivisuuden tarkoituksesta, seurasta ja ympäristöstä. Jotta fyysinen aktiivisuus olisi matalakynnyksistä, tulee sen olla riittävän miellyttävä kokemuksena, jolloin sitä haluaa jatkaa säännöllisesti. Tällöin aktiviteetti ei saa olla liian rasittavaa, mutta silti riittävän kuormittavaa, jotta siitä saadaan terveyshyötyjä. Erinäisissä kokeissa on havaittu positiivisia tunteiden muutoksia, kun henkilö on arvioinut fyysisen aktiiviteetin hieman rasittavaksi, eli RPE-asteikolla 11-13. (Fogelholm, Vuori & Vasankari 2011, 44-45)

Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen, absoluuttiseen intensiteettiin ja suhteelliseen intensiteettiin. Absoluuttinen intensiteetti kuvaa todellista, mitattua energiankulutusta, kuten hapenottomäärää, hapenoton määrää suhteessa kehonpainoon, kilokaloreita tai kilojouleja minuutissa sekä metabolista ekvivalenttia (MET). Suhteellinen intensiteetti kuvaa fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä suhteessa yksilökohtaisiin tekijöihin, kuten kuntotasoon. Esimerkiksi parempikuntoisen henkilön lämmittelyhölkkä voi olla toiselle henkilölle maksimaalinen suoritus. Suhteellisen intensiteetin määritelmiä ovat prosentiosuudet maksimaalisesta hapenottokyvystä ($\%VO_{2max}$), hapenottoreservistä ($\%VO_{2R}$), sykereservistä ($\%HR_R$) sekä maksimisykkeestä ($\%HR_{max}$). Lisäksi suhteellista intensiteettiä voi mitata subjektiivisesti käyttämällä RPE-taulukkoa. (Howley 2001.)

Hapenottoreservi lasketaan vähentämällä yksi MET (3,5 ml/kg/min) henkilön maksimaalisesta hapenottokyvystä. Prosentuaalinen osuus hapenottoreservistä ($\%VO_{2R}$) on maksimaalisen hapenottokyvyn ja levon aikaisen hapenkulutuksen erotus. Se lasketaan vähentämällä yksi MET fyysisen aktiivisuuden aikaisesta hapenottomäärästä, jakamalla tulos hapenottoreservillä ja kertomalla se sadalla. Sykereservi saadaan, kun maksimisykkeestä vähennetään leposykkeen määrä. Prosentuaalinen osuus sykereservistä ($\%HR_R$) saadaan, kun harjoittelun aikaisesta sykkeestä vähennetään leposyke, jaetaan se sykereservillä ja kerrotaan sadalla. Harjoittelun aikaisen sykkeen (yli 110 lyöntiä minuutissa) ja hapenottokyvyn lineaarisen suhteen vuoksi prosentuaalista osuutta maksimisykkeestä ($\%HR_{max}$) käytetään yleisesti arvioimaan prosentuaalista osuutta maksimaalisesta hapenottokyvystä määriteltäessä aktiviteetin intensiteettiä. (Howley 2001.)

6.4 Fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutukset

Yleisellä tasolla säännöllinen fyysinen aktiivisuus pienentää riskiä sairastua yli 20 sairauteen tai sairauden esiasteeseen verrattuna passiivisiin henkilöihin. Tällaisia sairauksia ovat muun muassa sepelvaltimotauti, aivohalvaus, korkea verenpaine, paksusuolen syöpä ja metabolinen

oireyhtymä. Samoin fyysinen aktiivisuus on tehokasta lukuisien sairauksien hoidossa ja kuntoutuksessa. Toistuva kehon fyysinen kuormittaminen aiheuttaa mukautumista elimistön osien monissa rakenteissa ja toiminnoissa. Keho siis mukautuu kohonneeseen toiminnan vaatimustasoon ja parantaa esimerkiksi elimen kykyä toimia vastaavassa kuormitustilanteessa. Vaikutukset ilmenevät sitä suurempina, mitä keskeisempi osuus elimen rakenteella ja toiminnalla on kyseisessä aktiviteetissa. (Fogelholm ym. 2011, 12-14)

Fyysinen aktiivisuus saattaa kuitenkin aiheuttaa suotuisia terveysvaikutuksia lähes kaikissa terveyden kannalta tärkeissä elinjärjestelmissä. Esimerkiksi lihaksistossa voima ja teho kasvavat sekä kestävyys lisääntyy. Lisäksi luuston koko, massa ja vahvuus kasvavat paikallisesti sekä nivelten liikkuvuus säilyy tai kasvaa ja nivelruston toiminnalliset ominaisuudet paranevat. Aineenvaihdunnan osalta vaikutukset ovat moninaiset, esimerkiksi LDL-kolesteroli vähenee ja HDL-kolesteroli lisääntyy sekä veren triglyseridien pitoisuus pienenee. Keuhkotuuletus pienenee submaksimaalisessa kuormituksessa ja kasvaa maksimaalisessa kuormituksessa. Sydämen iskutilavuus kasvaa, syketaajuus pienenee levossa ja submaksimaalisessa kuormituksessa, sekä sepelvaltimoiden laajentumiskyky kasvaa. Ääreisverenkierron suhteen hiussuonet lisääntyvät harjoitetuissa lihaksissa ja verenpaine pienenee levossa sekä fyysisessä että mentaalisessa kuormituksessa. Lisäksi veren plasman tilavuus sekä punasolujen määrä kasvavat. Yleishyötyinä myös maksimaalinen hapenkulutus sekä aerobinen kestävyys kasvavat. (Fogelholm ym. 2011, 14-15)

Fyysistä aktiivisuutta tulisi harrastaa kolmesta seitsemään päivään viikossa, jotta siitä saataisiin suotuisia terveysvaikutuksia. Kestävyysharjoittelu on hyvä aloittaa hyvin matalalla intensiteetillä, kuten reippaalla kävelyllä. Suotuisat terveysvaikutukset saadaan, kun intensiteetti on noin 40-60 % hapenottoreservistä, joka vastaa RPE-taulukossa noin rasiustasoa 11-13. Parempi verensokerin hallinta voidaan saavuttaa hieman korkeammalla harjoitteluintensiteetillä, yli 60 %:lla hapenottoreservistä. Fyysinen harjoittelu yli 60 %:lla hapenottoreservistä vaatii kuitenkin parempaa aerobista kuntoa, minkä vuoksi siihen kannattaa siirtyä vasta, kun kestävyyskunto on jo kohentunut. (Pescatello 2014, 280-281.)

Tyypin 2 diabeetikoiden tulisi harjoitella vähintään keskitason intensiteetillä 150 minuuttia viikossa tai enemmän. Aerobinen fyysinen aktiivisuus olisi hyvä jakaa tasaisesti koko viikolle, jotta vältetään liian pitkiltä passiivisilta jaksoilta. Vähintään 150 minuuttia keskitason intensiteetillä harjoittelevilla diabeetikoilla sairastelut ja kuoleman riski vähenevät. Lisäterveyshyötyjä saadaan, kun fyysistä aktiivisuutta harrastetaan yli 300 minuuttia viikossa, ja kun intensiteetti on keskitasoa tai korkeampi. (Pescatello 2014, 281.)

Suosittelavinta olisi harrastaa sellaisia aktiviteetteja, jotka käyttävät paljon suuria lihasryhmiä rytmisellä ja yhtäjaksoisella tavalla. Aina tulee myös ottaa huomioon henkilön omat kiinnostuksen kohteet sekä harjoitteluohjelman tavoitteet. Harjoittelun pääasiallinen tavoite on

kalorien kulutuksen lisääminen, minkä vuoksi on tärkeää progressiivisesti lisätä harjoittelun kestoja. Sen voi toteuttaa joko yhtäjaksoisen harjoittelukerran pituuden lisäämisellä, tai pätkittäin suoritettujen, lyhyempien harjoittelukertojen pidentämisellä. Fyysisen kunnon kohentuessa, myös harjoittelun intensiteettiä tulisi nostaa, jotta harjoittelusta saadaan enemmän terveyshyötyjä irti. (Pescatello 2014, 281.)

Aerobisen kestävyys- ja vastusharjoittelun yhdistelmän on todettu kehittävän verenpaineen hallintaa paremmin, kuin jos harjoitellaan vain toista. Vastusharjoittelun suhteen pätevät pääsääntöisesti samat annosmäärät, kuin terveellä väestölläkin. Jokaista suurta lihasryhmää tulisi harjoittaa 2-3 päivänä viikossa siten, että saman lihasryhmän harjoittelukertojen välissä on vähintään 48 tunnin tauko. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi lihasryhmien harjoittelukertojen jakamista pitkin viikkoa siten, että esimerkiksi maanantaina ja torstaina harjoitetaan alaraajojen lihasryhmiä ja tiistaisin sekä perjantaisin yläraajojen lihasryhmiä. Tällä tavoin jokaista lihasryhmää harjoitetaan kahdesti viikossa. (Pescatello 2014, 181, 282.)

6.5 Lihaskuntoharjoittelu

Lihaskuntoharjoittelussa tulisi aina ottaa huomioon varsinainen vaikuttajalihas (agonisti) sekä myös vastavaikuttajalihas (antagonisti), jotta välttyään lihasepätasapainolta. Agonistilihas supistuessa, antagonistilihas venyy. Lihasepätasapaino, missä esimerkiksi vaikuttajalihas on huomattavasti vahvempi kuin vastavaikuttajalihas, voi aiheuttaa vaaratilanteita tai vamman harjoittelun yhteydessä. (Pescatello 2014, 182.)

Lihaskuntoharjoittelussa liikesarjojen sekä toistojen määrää kutsutaan harjoitteluvolyymiksi. Kaikkia lihasryhmiä tulisi harjoittaa kerrallaan kahdesta neljään sarjaan per liike. Sarjat voidaan jaotella useampaan liikkeeseen, kunhan liikkeet harjoittavat samaa lihasryhmää. Rintalihaksia voidaan esimerkiksi harjoittaa neljällä sarjalla penkkipunnerrusta, tai vaihtoehtoisesti kahdella sarjalla penkkipunnerrusta ja kahdella dippejä. Erilaisten liikkeiden käyttö samoihin lihasryhmiin auttaa tekemään harjoittelusta vaihtelevampaa ja mielekkäämpää. Jokaisen sarjan välissä tulisi olla 2-3 minuutin lepotauko. Tutkimuksissa on todettu, että neljän sarjan tekeminen on tehokkaampaa kuin kahden sarjan, mutta jopa yhden sarjan tekeminen kehittää lihasvoimaa huomattavasti erityisesti aloittelijoilla. Lisäksi on suositeltavaa tehdä yhdistelmäliikkeitä, jotka harjoittavat samalla kertaa useampia lihasryhmiä. Tällaisia liikkeitä ovat esimerkiksi penkkipunnerrus ja dipit, jotka molemmat harjoittavat sekä rintalihaksia, että kolmipäisiä olkalihaksia. Lihaskuntoharjoittelun suunnittelussa on hyvin tärkeää huomioida, että harjoitusohjelma on volyymin suhteen sellainen, jota henkilö kykenee realistisesti ylläpitämään pitkällä aikavälillä. (Pescatello 2014, 182-183.)

Vastusharjoittelun intensiteetti ja sarjan toistojen määrä ovat käänteisesti verrannollisia. Tämä tarkoittaa, että mitä vähemmän toistoja sarjassa tehdään, sitä suurempi on intensiteetti. Käytännössä siis mitä suurempi vastus liikkeessä on, sitä suurempi intensiteetti. Jos halutaan kehittää erityisesti lihasvoimaa ja -massaa, ovat 8-12 toiston sarjat sopivia. Tämän pituiset sarjat vertautuvat noin 60-80 prosenttiin henkilön yhden toiston maksimivastuksesta. Vastus on silloin sopiva, kun henkilö tekee ensimmäisillä sarjoilla lähes 12 toistoa per sarja, ja viimeisillä sarjoilla noin 8 toistoa. Jokainen sarja tulisi tehdä lihaksen uupumiseen saakka, mutta ei lihaksen uupumisesta johtuvaan liikkeen epäonnistumiseen asti. Jos liikettä ei pystytä suorittamaan oikealla tekniikalla loppuun saakka lihaksen uupumisen vuoksi, nostaa tämä vammautumiskärsiä. (Pescatello 2014, 183.)

Vastusharjoittelun tavoitteena ollessa erityisesti lihaskestävyyden kehittäminen, toistojen määrän tulisi olla noin 15-25 per sarja. Lisäksi lepotaukojen pituuksien tulisi olla lyhyempiä ja sarjojen määrät pienempiä (noin 1-2 sarjaa). Tällaisia sarjoja voidaan pitää matalaintensiteettisinä sarjoina. Liikkeen vastuksen suuruus ei saisi olla yli 50 prosenttia henkilön yhden toiston maksimivastuksesta. Lisäksi vanhemmalle väestölle sekä henkilöille, joilla lihakset ovat surkastuneet, suositellaan keski-intensiteettistä harjoittelua, eli noin 60-70 prosenttia yhden toiston maksimista, vähintään yhdellä sarjalla ja 10-15 toistolla per liike. (Pescatello 2014, 183-184.)

Vastusharjoittelussa on tärkeää huomioida liikkeen oikea suoritustekniikka, jotta välttyään vammoilta ja saadaan optimaaliset terveystulokset. Liikkeet tulee suorittaa oikeassa asennossa oikealla tekniikalla, liikeradalla sekä nivelen täydellä liikelajajuudella (ROM, eli Range of Motion). Lisäksi tärkeää on oikea hengitystekniikka, jossa hengitetään ulos lihaksen supistuksessa (konsentrisen osuus) ja sisään lihaksen venyessä (eksentrisen osuus). (Pescatello 2014, 184.)

Lihakset mukautuvat nopeasti harjoitteluun, jonka jälkeen kehitys hidastuu tai pysähtyy kokonaan. Jotta kehittyminen olisi jatkuvaa, tulee lihaksia harjoittaa progressiivisesti joko nostamalla harjoitteluvastusta, sarjojen määrää tai lihaksen viikoittaisten harjoittelukertojen määrää. Lihasten kunnon ylläpitämiseksi riittää, kun kaikkia lihasryhmiä harjoittaa vain kerran viikossa, kunhan harjoitteluintensiteetti tai harjoitteluvastus pysyy samana. (Pescatello 2014, 184-185.)

6.6 UKK-Instituutin liikkumisen suositukset



Viikoittainen liikkumisen suositus 18–64-vuotiaille

 UKK-instituutti

Kuva 2: Viikoittainen liikkumisen suositus (Aikuisten liikkumisen suositus 2020)

UKK-Instituutin viimeisin liikkumisen suosituksen pyramidi jakaantuu viiteen eri osa-alueeseen, jotka ovat palauttava uni, tauot paikallaanoloon, kevyt liikuskelu, rasittava liikkuminen tai reipas liikkuminen sekä lihaskunto- ja liikehallinta. Yli 65-vuotiaille suositellaan lisäksi notkeuden ja tasapainon harjoittamista. Palauttavaa unta tulisi henkilön saada riittävästi, sekä taukoja paikallaanoloon aina kun mahdollista. Riittävä unensaanti merkitsee sitä, että henkilö herää virkeänä aamulla. Lihaskuntoharjoittelua ja liikehallintaa, sekä yli 65-vuotiaille lisäksi tasapainoa ja notkeutta tulisi puolestaan harjoittaa vähintään kahdesti viikossa. Lihaskuntoharjoittelu voi olla kuntosalin ohella myös esimerkiksi porraskävelyä, raskaita pihatöitä, pallopelejä tai ryhmäliikuntaa. (Kuva 2; Aikuisten liikkumisen suositus 2020; Liikkumisen suositus yli 65-vuotiaille 2020.)

Kevyen liikuskulun UKK-Instituutti määrittää arkiliikkumiseksi, kuten kotiaskareet, kauppareissut sekä muut tavalliset puuhut, missä liikutaan. Arkiliikkumista tulisi harrastaa mahdollisimman usein, eli aina kun pystyy. Reipas liikkuminen käsittää sellaiset aktiviteetit, jotka hengästyttävät sekä nostavat sykettä siten, että henkilö pystyy kuitenkin puhumaan samaan aikaan. Reipasta liikkumista tulisi harrastaa ainakin 2 tuntia 30 minuuttia viikossa. Vaihtoehtoisesti voi harrastaa rasittavaa liikkumista ainakin 1 tunti 15 minuuttia viikossa. Rasittava liikkuminen käsittää sykettä nostavan ja hengästyttävän fyysisen aktiivisuuden, jonka aikana puhuminen vaikeutuu. (Aikuisten liikkumisen suositus 2020.)

7 Aiemmat tutkimukset aiheesta

Way, Hackett, Baker ja Johnson (2016) ovat tehneet systemaattisen katsauksen ja meta-analyysin säännöllisen fyysisen aktiivisuuden vaikutuksista insuliiniherkkyyteen tyypin 2 diabeetikoilla. Meta-analyysiin otettiin mukaan 14 tutkimusta, joissa oli yhteensä 411 aikuista osallistujaa. Tutkimukset sisälsivät sekä aerobista harjoittelua että lihaskuntoharjoittelua. Käytettyin harjoittelumuoto tutkimuksissa oli kävely, joka intensiteetiltään vastasi noin 50-60 % henkilön maksimaalisesta hapenottokyvystä. Yhdeksässä tutkimuksessa ilmoitettiin ajankohta edellisen harjoittelusession jälkeen, jolloin insuliiniherkkyyksmittaukset oli tehty. Insuliiniherkkyys oli mitattu 24-72 tuntia harjoittelun jälkeen kuudessa tutkimuksessa ja kolmessa yli 72 tunnin jälkeen edellisestä harjoittelukerrasta.

Säännöllisen harjoittelun todettiin parantavan insuliiniherkkyyttä verrattuna kontrolliryhmään. Kaikissa yhdeksässä tutkimuksessa, joissa mittausajankohta oli ilmoitettu, todettiin säännöllisen harjoittelun parantavan insuliiniherkkyyttä. Fyysisen aktiivisuuden suotuisat vaikutukset insuliiniherkkyyteen voivat siis tutkimusten mukaan kestää jopa yli 72 tuntia harjoittelusession jälkeen. Nykyiset fyysisesti kuormittavan harjoittelun suositukset tyypin 2 diabeetikoille painottavat välttämään peräkkäisiä päiviä liikkumattomuutta. Siitä huolimatta tämä systemaattinen katsaus ja meta-analyysi ehdottaa, että muutaman päivän liikkumattomuus ei vielä välttämättä poista aiemmin harjoittelusta saatuja terveyshyötyjä, jos henkilö muutoin liikkuu säännöllisesti. (Way ym. 2016.)

Chen, Cai ja Li (2016) selvittivät systemaattisessa katsauksessa harjoittelun vaikutuksia tyypin 2 diabeetikkojen elämänlaatuun. Katsauksessa etsittiin erityisesti tutkimuksia, joissa selvitetään aerobisen harjoittelun, vastusharjoittelun ja näiden kahden yhdistelmän vaikutuksia elämänlaatuun. Varsinaiseen analyysiin otettiin mukaan 30 tutkimusta, joissa oli yhteensä 2785 osallistujaa. Mukaan otettujen tutkimusten osallistujamäärä vaihteli 17 osallistujasta 606 osallistujaan. Harjoittelusession kesto vaihteli 10 minuutista 75 minuuttiin ja viikoittainen määrä yhdestä kerrasta seitsemään kertaan viikossa. Interventiojakson kesto puolestaan vaih-

teli viidestä viikosta kahteentoista kuukauteen. Yksitoista tutkimuksista määriteltiin korkea-laatuiseksi, kahdeksan määriteltiin huonolaatuiseksi ja loput keskiverroiksi. Elämänlaatua mitattiin kaikissa tutkimuksissa erinäisillä elämänlaatukyselyillä, joista yleisin oli SF-36, eli 36-item Short-Form Health Survey.

Aerobisen harjoittelun vaikutuksia selvitti yhteensä 20 tutkimusta sisältäen 1472 osallistujaa. Kävely oli yleisin aerobisen harjoittelun muoto. Harjoittelusession kesto vaihteli 15 minuutin ja 50 minuutin välillä ja viikoittainen harjoittelumäärä oli kahdesta viiteen kertaan viikossa. Kaikista tutkimuksista 15 osoitti aerobisen harjoittelun parantavan elämänlaatua huomattavasti tyyppin 2 diabeetikoilla. Erityisesti sauvakävelyn havaittiin parantavan unen laatua sekä osallistujien subjektiivista tunnetta fyysisen terveyden kohentumisesta. Tutkimuksissa huomattiin elämänlaadun kohentuvan myös yleisen terveyden, fyysisen toimintakyvyn, mielenterveyden, vireyden sekä diabeteksen hoitotasapainon saralla. (Chen ym. 2016.)

Kuudessa tutkimuksessa selvitettiin pelkän vastusharjoittelun vaikutuksia tyyppin 2 diabeetikojen elämänlaatuun. Tutkimuksiin oli osallistunut yhteensä 356 henkilöä. Vastusharjoittelun kesto oli keskimäärin 30 minuuttia ja harjoituskertoja oli keskimäärin 3 kertaa viikossa. Harjoitteina oli vastusharjoittelulaitteet, käsipainot sekä vastuskuminauhat. Kolmessa tutkimuksessa ei havaittu eroa elämänlaadussa pelkällä vastusharjoittelulla verrattuna kontrolliryhmään. Kolmessa tutkimuksessa puolestaan havaittiin merkittävä kohentuminen elämänlaadussa. Näissä tutkimuksissa elämänlaatu parani mielenterveyden, kiputilojen vähenemisen sekä yleisen terveyden saralla. (Chen ym. 2016.)

Yhdeksän tutkimusta otti huomioon aerobisen harjoittelun ja vastusharjoittelun yhdistelmän. Tutkimuksissa oli yhteensä 1099 osanottajaa. Viidessä tutkimuksessa, joissa osanottajia oli 28-109, ei havaittu merkittävää eroa elämänlaadussa kontrolliryhmään verrattuna. Neljässä tutkimuksessa havaittiin huomattava kehitys elämänlaadussa yhdistelmäharjoittelulla. Kehitystä havaittiin muun muassa tunnetiloissa, mielenterveydessä, vireydessä, fyysisessä terveydessä, yleisessä terveydentunteessa sekä fyysisessä toimintakyvyssä. Merkittävää on myös, että yhdessä tutkimuksista havaittiin matalan intensiteetin kotiharjoittelun parantavan elämänlaatua, aineenvaihdunnan hallintaa sekä antropometrisiä mittaustuloksia ikääntyneillä tyyppin 2 diabeetikoilla. (Chen ym. 2016.)

Harjoittelulla elämänlaadun kohoamista selvittävässä systemaattisessa katsauksessa on kaksi rajoitetta. Kaikissa tutkimuksissa harjoittelu ei ollut valvottua, joten ei voida olla varmoja, että kaikki osallistujat ovat todella tehneet harjoittelua tavoitteen mukaisesti, mikä on voinut vaikuttaa lopputuloksiin. Lisäksi tutkimuksissa harjoitteluaika oli keskimäärin 12-16 viikkoa, jolloin ei voida vielä vetää johtopäätöksiä harjoittelun pitkän ajan vaikutuksista elämän-

laatuun. Tämän systemaattisen katsauksen perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että aerobinen harjoittelu on turvallista ja kohentaa tyyppin 2 diabeetikoiden elämänlaatua huomattavasti vähintään lyhytaikaisesti. (Chen ym. 2016.)

Barreira, Novo, Vaz ja Pereira (2017) ovat tehneet systemaattisen tutkimuskatsauksen 30 saattunnaistetusta kontrolloidusta tutkimuksesta. Katsauksessa he arvioivat fyysisen aktiivisuuden ja ravitsemuksen merkityksen interventioissa joko yhdessä tai erikseen. Tarkastelun kohteena ovat verensokeriarvo ja lipidiprofiili. Katsaukseen sisältyneiden tutkimusten tuli sisältää osallistujia, joilla on tyyppin 2 diabetes ja he ovat iältään yli 60-vuotiaita.

Yhdessä tutkimuksessa HbA1c-arvo, joka kuvaa pitkän aikavälin verensokeritasoa laski 0,34 % ryhmässä, joka harjoitti vastus- sekä kestävyysharjoittelua. Ainoastaan vastusharjoitusta tekevän ryhmän HbA1c-arvo laski 0,16 % ja kestävyysharjoittelua tekevän ryhmässä todettiin 0,24 % lasku. Intervention kesto oli 9 kuukautta ja yhteenvetona todettiin yhteisharjoittelun olevan tehokkain madaltamaan HbA1c-arvoa, joka on tärkeä biomarkkeri tyyppin 2 diabeetikoille. (Barreira, Novo, Vaz & Pereira 2017.)

Barreiran, Novon, Vazin ja Pereiran sisällyttämässä italialaisessa tutkimuksessa oli kolme ryhmää. Ensimmäisen ryhmän harjoitusintensiteetti oli keskinkertainen - korkea ja heidät nimettiin KI-ryhmä (korkea intensiteetti), toinen oli matala - keskinkertainen eli MI-ryhmä (matala intensiteetti) ja kolmas oli kontrolliryhmä. MI-ryhmän tutkittavista biomarkkereista laskivat paastoverensokeri, insuliini, HbA1c, kokonaiskolesteroli ja LDL-kolesteroli. Triglyseridit ja HDL-kolesteroli lisääntyivät. Tulokset olivat KI-ryhmässä samansuuntaiset paitsi myös triglyseridit laskivat. KI-ryhmän tulokset verraten MI-ryhmän tuloksiin ovat kliinisesti ainoastaan marginaalisesti paremmat, mutta statistisesti merkittävät. Yhteenvetona tutkimuksessa oli aiemmin passiivisille henkilöille, kuten tyyppin 2 diabeetikoille, positiivinen matalankin intensiteetin puolesta. Yhteenvedossa todettiin harjoitusintensiteetin lisäämisen olevan harmittonta, mutta se ei tuota ylimääräisiä hyötyjä kardiovaskulaaristen riskien vähentämiseksi. (Barreira ym. 2017; Balducci ym. 2012.)

Lora-Pozo, Lucena-Anton, Salazar, Galán-Mercant ja Moral-Munoz (2019) vertasivat systemaattisissa katsauksissa ja meta-analyysissä korkean intensiteetin intervalliharjoittelun (HIIT, High Intensity Interval Training) vaikutuksia tyyppin 2 diabeetikoiden terveyteen verrattuna keski-intensiteettiseen ja matalaintensiteettiseen harjoitteluun. Tarkastelun kohteina olivat paino, painoindeksi, rasvaprosentti, systolinen ja diastolinen verenpaine, syke, maksimaalinen hapenottokyky sekä hemoglobiini HbA1c. Meta-analyysiin otettiin mukaan 10 tutkimusta, jotka täyttivät valintakriteerit. Tutkimuksissa osallistujien keski-ikä oli 43 vuotta ja miehiä oli hieman enemmän kuin naisia.

Painonhallinnan suhteen ei saatu varmuutta, onko korkeaintensiteettinen intervalliharjoittelu tehokkaampaa kuin keski-intensiteettinen harjoittelu, sillä kaksi tutkimusta oli puolesta ja

kaksi vastaan. Myöskään verenpaineen suhteen ei päästy selkeään lopputulokseen. Painoindeksin suhteen korkeaintensiteettinen harjoittelu osoittautui selkeästi tehokkaammaksi. Maksimaalisen hapenottokyvyn suhteen HIIT osoittautui myöskin selvästi tehokkaammaksi vaihtoehdoksi. Korkeaintensiteettinen harjoittelu osoittautui matalaintensiteettistä harjoittelua tehokkaammaksi kaikilla osa-alueilla paitsi diastolisessa verenpaineessa. Lisäksi maksimaalisen hapenkäyttökyvyn suhteen ei dataa ollut riittävästi. Meta-analyysin perusteella korkeaintensiteettinen intervalliharjoittelu näyttäisi olevan hyödyllisempää kuin matala- ja keski-intensiteettinen harjoittelu tyypin 2 diabeetikoilla. (Lora-Pozo ym. 2019.)

Vaikka viimeisimpien tutkimusten perusteella ei voida vetää suoria johtopäätöksiä, millaisella intensiteetillä tyypin 2 diabeetikoiden tulisi harjoitella, ainakin aloittelevalle liikkujalle ehdottomasti hyödyllisin vaikuttaisi olevan matalaintensiteettinen harjoittelu. Tyypin 2 diabeetikoilla huono kunto, sydänongelmat ja liikapaino ovat yleisiä, jonka vuoksi korkeamman intensiteetin harjoittelu ei tule ainakaan alkuvaiheessa kyseeseen. Lisäksi korkeamman intensiteetin harjoittelu voi nostaa kynnystä liikkuu, sillä se voi olla monelle diabeetikolle epämiellyttävä kokemus. Olisi tärkeää aloittaa matalaintensiteettisellä harjoittelulla ja kunnan kohotessa sekä painon laskiessa lisätä harjoittelun intensiteettiä vähitellen. Tutkimusten perusteella vaikuttaisi siltä, että korkeamman intensiteetin harjoittelu toisi enemmän terveyshyötyjä, muttei niin paljon, että se olisi merkittävästi hyödyllisempää kuin matalaintensiteettinen harjoittelu. Selvää kuitenkin on, että myös matalaintensiteettisestä harjoittelusta diabeetikko saa merkittäviä terveyshyötyjä niin elämänlaadun paranemisesta ja painon laskusta aina insuliiniherkkyyden kehittymiseen. Vastusharjoittelun ja aerobisen harjoittelun yhdistelmä vaikuttaisi olevan tehokkain menetelmä edistämään diabeetikon terveyttä.

8 Tutkielman toteutus

Tutkielma alkoi ajatustyöskentelynä joulukuussa 2019, kun molemmat kirjoittajat ilmaisivat kiinnostuksen kirjoittaa tutkielman liittyen tyypin 2 diabetekseen. Seuraavaksi otettiin yhteys Diabetesliittoon, joka saatiin tutkielman yhteistyökumppaniksi. Diabetesliiton opinnäytetyöhön orientoituneiden henkilöiden kanssa keskustellessa päästiin yhteissopuun ideasta ja sen jälkeen idea hyväksyttiin tutkielman ohjaajilta. Hyväksymisen jälkeen ideaa lähdettiin työstämään nopeasti ja interventiojakso ajoittui jo 2020 keväälle. Interventiojakson jälkeen interventiosta kertyneitä tuloksia analysoitiin ja analysoidut tulokset julkaistiin. Tutkielma saatiin päätökseen kesällä 2020.

8.1 Tutkielman tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkielman tarkoitus oli tuottaa tietoa kahdeksan viikon progressiivisesti etenevän matalaintensiteettisen harjoitusohjelman terveysvaikutuksista tyypin 2 diabeetikoilla. Tavoitteena oli

selvittää erityisesti mahdollisia muutoksia verenpaineeseen, vyötärön ympärukseen, lihasvoimaan ja kehonkoostumukseen. Tutkimushenkilöiden subjektiivista tuntemusta hyvinvoinnin ja fyysisen suorituskyvyn muutoksista tutkittiin alku- ja loppumittauksilla kyselyn muodossa. Tutkielmasta saatuja tietoja voi opinnäytetyön yhteistyökumppani Diabetesliitto hyödyntää sekä muut terveydenhuollon ammattilaiset.

Tutkimuskysymykset:

1. Millaisia muutoksia saadaan aikaiseksi kahdeksan viikon progressiivisella matalaintensiteettisellä voima- ja kestävyysharjoittelulla tyypin 2 diabeetikkojen lihasvoimaan, vyötärön ympärukseen, verenpaineeseen sekä kehonpainoon?
2. Miten tutkimushenkilöt arvioivat oman hyvinvointinsa ja fyysisen suorituskyvyn muutuneen kahdeksan viikon progressiivisella matalaintensiteettisellä voima- ja kestävyysharjoittelulla?

8.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkielma toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena, mutta siinä hyödynnettiin myös laadullisen tutkimuksen tutkimusmenetelmiä. Uuden ilmiön tutkiminen on laadullisen tutkimuksen perusteita ja sen takia se on siihen paras työväline (Kananen 2008, 10). Kvantitatiivisessa tutkimuksessa käsitellään ainestoa tilastollisin menetelmin. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu mittaamiseen, jonka tavoitteena on tuottaa yleistettävää, luotettavaa sekä perusteltua tietoa. Kvantitatiivisen tutkimuksen kulmakivenä on positivismi, joka itsessään pyrkii absoluuttiseen ja objektiiviseen totuuteen. (Kananen 2008, 10-11.)

Tilastollisen tutkimus pohjautuu mittauksiin. Mitattavia ominaisuuksia kutsutaan yleisesti muuttujiksi, ja tutkimuksen tekijät määrittävät ne laatiessaan mittaria. Yleisesti kannattaa hyödyntää jo olemassa olevia hyväksytyjä käsitteitä sekä mittareita, koska ne vahvistavat tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia. Tutkimuksessa käytetyt mittarit täytyy perustella ja määritellä hyvin samasta syystä. Alku- ja loppukyselyssä hyödynnettiin erilaisia mitta-asteikoita, kuten nominaali-, ordinaali- ja suhteasteikkoja. Kyselyihin sisällytettiin myös avoimia kysymyksiä, sillä avointen kysymysten tarkoituksena on tuottaa tietoa, jonka avulla kerättiin hyödyllistä tietoa tutkimusongelman kannalta. (Kananen 2008, 16-25.)

8.3 Tutkimusryhmä

Tutkielman tavoitteena oli saada mukaan noin 40-70-vuotiaita tyypin 2 diabeetikoita, jotka olivat kiinnostuneita kokeilemaan matalaintensiteettistä harjoittelua. Yhteistyökumppani Diabetesliitto ohjasi olemaan yhteydessä pääkaupunkiseudun Diabetesyhdistykseen, koska heillä oli jäseniä lähellä intervention toteutuspaikkaa eli Espoota. Pääkaupunkiseudun Diabetesyhdistys antoi luvan muodostaa esitteen tutkielmasta heidän neljästi vuodessa ilmestyvään KIDE-

jäsenlehteen. Tavoitteena oli saada optimitilanteessa 40 vapaaehtoista tutkimushenkilöä, jotka olisi jaettu puoliksi kontrolli- sekä interventioyhmään.

KIDE-jäsenlehden julkistamisen jälkeen saatiin yhteensä 16 yhteydenottoa koskien interventiota. Näistä 13 oli yhteensopivia tutkielmaan ja olivat siten ilmoittautuneita. Tutkimushenkilöistä yksi ei saapunut ensimmäiseen tapaamiseen ja kolme keskeytti interventiovaiheen aikana. Lopullinen tutkimusryhmä koostui yhdeksästä henkilöstä, joiden tuloksia arvioitiin tutkielmassa. Tutkimushenkilöt olivat iältään 56-72-vuotiaita, joista viisi oli naispuolisia ja neljä miespuolisia henkilöitä. Harjoittelutaustaltaan henkilöt poikkesivat toisistaan suuresti. Viisi heistä oli aktiiviliikkuja tai satunnaisliikkuja ja neljä oli aktiivisuudeltaan passiivisia. Interventioyhmästä kaksi oli painoindeksiltään luokiteltuna sairaalloisen lihavia. Jokaisella oli verenokeria alentava lääkitys, kuten metformiini tai insuliini. Kolmella heistä oli kilpirauhasen vajaatoiminta ja siihen avustava lääkitys. Kukaan heistä ei tupakoinut ja neljä henkilöä joi satunnaisesti.

Kontrolliryhmää ei lopulta toteutettu, koska tutkimushenkilöitä olisi ollut liian vähän kumpaankin ryhmään. Riittävää motivaattoria kontrolliryhmään osallistuville ei keksitty. Lopulta yhdeksän tutkimushenkilöä aloitti interventiovaiheen 24. helmikuuta orientaatioluennolla.

8.4 Interventio

Kaikki kontaktitapaamiset tapahtuivat Otaniemessä Laurea-ammattikorkeakoulun tiloissa. Alkuperäisen suunnitelman mukaan oli tarkoitus ohjata tutkimushenkilöitä kahdesti viikossa koko kahdeksan viikon ajan. Ajankohtainen koronaepidemia aiheutti kuitenkin pakollisia muutoksia suunnitelmaan.

Interventio alkoi 24. helmikuuta orientaatioluennolla, jonka jälkeen samana päivänä suoritettiin osa alkumittauksista ja loput 27. helmikuuta. Harjoitteluvaihe alkoi 2. maaliskuuta ja päättyi 26. huhtikuuta. Ohjattuihin harjoituskertoihin sisältyi n. 30 minuuttia matalaintensiteettistä lihasvoimaharjoittelua kuntosalissa ja n. 30 minuutin matalaintensiteettinen aerobinen harjoittelu, kuten kävely. Fyysinen ohjaus päättyi 9. maaliskuuta ja loppuosuus interventiosta tapahtui etänä seuraten tutkimushenkilöiden aktiivisuutta seurantalomakkeilla ja viikoittaisilla sähköpostiviesteillä (Liite 10).

Käypä hoito -suositusten mukaisesti tyypin 2 diabeetikoiden viikoittaisen fyysisen aktiivisuuden tulisi sisältää lihasvoimaharjoittelua ainakin kaksi kertaa viikossa. Harjoittelun tulisi olla kohtuukuormitteista tai raskasta. Ohjelman tulisi sisältää harjoitteita, joissa harjoitetaan 8-12 lihasryhmää tekemällä 8-12 toistoa ja 2-3 sarjaa. (Liikunta 2016.) Intervention tarkoituksena oli selvittää, onko mahdollista saada samankaltaisia terveyshyötyjä kuin keski-intensiteettisestä tai korkeaintensiteettisestä harjoittelusta myös matalaintensiteettisestä harjoitte-

lusta. Matalaintensiteettinen harjoittelu voi olla vähän liikkuvalla ihmiselle helpompi vaihtoehto, johon tarttua aluksi liikkumisen käynnistämiseksi. Näiden suositusten mukaisesti ohjattuun kuntosaliharjoitteluun valittiin liikkeiksi jalkaprässi, penkkipunnerrus, pystypunnerrus, soutu sekä polven ojennus ja koukistus. Liikkeet valittiin sen perusteella, että ne kuormittavat kehon isoja lihaksia.

Jalkaprässin lihastyöskentely kohdentuu nelipäiseen reisilihakseen ja pakaralihaksiin. Polven koukistus kohdentuu reiden takaosan lihaksistoon ja polven ojennus nelipäiseen reisilihakseen. Rintaprässillä työestetään isoa rintalihasta, kolmipäistä olkalihasta sekä yläraajan ojentajalihasta. Pystypunnerruksella keskitetään voiman tuotto kolmipäiseen olkalihakseen ja käytetään vartalon lihaksistoa hyödyksi kehon stabiloinnissa liikkeen aikana. Soutuliikkeellä vahvistetaan selän puoleisia lihaksia, kuten vinoa suunnikaslihasta, leveää selkälihasta ja yläraajan lihaksista hauislihasta. (Paulsen & Waschke 2011.)

Jokainen tutkimushenkilö sai kuntosaliharjoitusohjelman, joka oli räätälöity heille henkilökohtaisesti. Harjoitusohjelma sisälsi liikkeiden painot alkumittauksen perusteella soveltuvaksi matalaintensiteettiseen harjoitteluun. Vastusharjoittelussa painot eivät saisi ylittää 50 % henkilön maksimaalisesta lihasvoimasta kyseisessä lihasvoimaliikkeessä, jos tavoitellaan matalaintensiteettistä harjoittelua. (Pescatello 2014, 183-184.) Tutkimushenkilöillä oli mahdollisuus harjoittaa kotona matalaintensiteettistä harjoittelua muun muassa RPE-taulukon avulla. Tutkimushenkilöiden koettu rasitus tuli nousta RPE-asteikolla 11, mutta ei saisi nousta jatkuvasti yli 14. Näin ollen tutkimushenkilöiden tuli harjoitella kotioloissaan siten, että RPE-asteikko olisi säännöllisesti 11-13 välillä. Tutkimushenkilöt saivat intervention ensimmäisillä harjoituskerroilla opetusta RPE-asteikon käytöstä, jotta oman jaksamisen arviointi olisi kotioloissa tarkempaa. (Kuva 1.)

Kuntosaliharjoitusohjelmien lisäksi tutkimushenkilöt saivat kolme erilaista kotiharjoitusohjelmaa (Liite 6; Liite 7; Liite 8). Jokainen kotiharjoitusohjelma oli välineetön eli jokaisen liikkeen pystyi tehdä kotioloista riippumatta, mutta halutessaan liikkeitä pystyi vaikeuttamaan lisäämällä välineitä ja sen myötä vastusta. Kotiharjoitusohjelmat sisälsivät kaikki kuusi erilaista liikettä, jotka keskittyivät kehon isoihin lihaksiin, kuten pakaralihas, iso rintalihas, nelipäinen reisilihas ja leveä selkälihas. Näiden lisäksi oli lisätty myös vartalon lihaksia kehittäviä harjoituksia, kuten vatsarutistus ja selän ojennus maaten. Interventio sisälsi kolme kotiharjoitusohjelmaa taatakseen tutkittaville viihtyisiä harjoituskertoja sekä progressiivisuutta etäharjoitteluna. Tutkimushenkilöt saivat itse päättää, mitä harjoitusohjelmaa tekivät, koska jokainen ohjelma sisälsi harjoitteita, jotka kohdentuivat edellä mainittuihin lihaksiin. Suorittaessaan harjoitusohjelmaa tutkimushenkilöiden tuli tehdä yhtä harjoitetta vähintään kaksi sarjaa ja koettu rasitus sai nousta korkeintaan 14 RPE-asteikolla (Kuva 1).

8.5 Mittaristo ja toteutus

Tutkielman mittareita olivat kehonkoostumusmittaus, joka toteutettiin Tanita MC-780MA kehonkoostumuslaitteella ja vyötärön ympäryksen mittaus. Kehonkoostumusmittaus ja vyötärön ympäryksen mittaus tapahtui tutkielman tekijöiden suorittamana Laurea-ammattikorkeakoulun tiloissa Otaniemessä. Kehonkoostumusmittauksen ohella mitattiin jokaisen tutkimushenkilön pituus, jotta painoindeksi pystyi muodostamaan saadusta kehonpainon tuloksesta. (Punakallio 2011.)

Tutkimushenkilöt mittasivat itsenäisesti verenpaineensa kotioloissaan päivittäin ensimmäisellä ja viimeisellä viikolla, aamuin ja illoin. Saadut tulokset he merkitsivät saatuun seurantalomakkeeseen (Liite 10). Tutkimushenkilöitä ohjeistettiin mittaamaan verenpaineen terveystarkastuksen ohjeiden mukaisesti. Ohjeet ohjaavat mitattavaa välttämään ainakin puoli tuntia ennen mittauksia raskaita fyysisiä aktiviteetteja, tupakoimista, kofeiinipitoisten juomien nauttimista tai raskasta ateriointia. Mittaajan tulisi istua pöydän ääressä tukevassa asennossa yläraajan ollessa paljastettuna. Ennen mittauksia olisi tärkeää rentouttaa oma mieli ja olla miettimättä stressiä aiheuttavia asioita, koska ne voivat pilata verenpainemittauksen tuloksen. Mittarin käynnistettyä ei saisi puhua tai keskittyä mittarin lukemiin, vaan olla mahdollisimman rento. (Verenpaineen mittaaminen 2017.) Kotioloissa tehty verenpainemittaus valittiin, koska näin pystyttiin eliminoimaan valkotakkihypertension vaikutus verenpaineen tulokseen. Verenpaineen luokitellaan olevan koholla, kun systolinen paine nousee yli 140 tai diastolinen on 90 tai korkeampi (Mustajoki 2020).

Jokaisella tutkimushenkilöllä ei ollut omaa verensokerimittaria, joten lopullinen paastoverensokeriarvon tulos kerättiin kuudelta henkilöltä. Verensokerimittaus tapahtui aina ensimmäisenä heräämisen jälkeen ensimmäisellä ja viimeisellä viikolla. Tutkimushenkilöt merkitsivät tuloksen seurantalomakkeelle (Liite 10). Tuloksista muodostettiin keskiarvot, jota vertailtiin toisiinsa. Normaalin verensokerin yläraja on aamulla vähintään kahdeksan tunnin syömättömyyden jälkeen 6,0 mmol/l. Diabeteksen alarajana on verensokeriarvo 7,0 mmol/l (Taulukko 1; Ilanne-Parikka 2018).

Lihisvoimamittaus tapahtui Otaniemen Laurea-ammattikorkeakoulun kuntosalilla, jossa käytettiin HUR-kuntosalilaitteita. Lihisvoima mitattiin toistomaksimitestin avulla liian suuren loukkaantumisen riskin välttämiseksi. Toistomaksimitestaus on todettu olevan luotettava keino maksimivoiman määrittämiseksi keski-ikäisillä tyypin 2 diabeetikoilla (Abdul-Hameed, Rangra, Shareef & Hussain 2012). Toistomaksimitestissä tutkimushenkilö suoritti kevyitä toistoja valituissa harjoitteissa lämmitelläkseen. Tutkimushenkilöitä ohjattiin löytämään paino, jota he pystyisivät toistamaan enintään kuusi kertaa. Jokaisen sarjan jälkeen oli 3-5 minuuttia aikaa levätä, jos sarja ei ollut tarkoituksen mukainen eli ei ollut onnistuttu löytämään kuuden toiston maksimipainoa. Vastusta nostettiin progressiivisesti 2,5 - 20,0 kg hypyissä, kunnes löytyi

Paastoverensokeriarvo saatiin ensimmäiseltä viikolta kahdeksalta tutkimushenkilöltä, joista kuusi suoriutui intervention loppuun asti ja heiltä saatiin mittaustulokset myös viimeiseltä viikolta. Tutkielman mukainen ohjeistus oli mitata ensimmäiseltä ja viimeisen viikon aikana vähintään viitenä päivänä paastoverensokeriarvo välittömästi herättyään. Ensimmäisenä viikolla tutkimushenkilöt mittasivat verensokerinsa keskimäärin 5,7 kertaa viikossa. Viimeisellä viikolla jokainen jäljellä olevasta tutkimushenkilöstä mittasi verensokerinsa seitsemän kertaa viikossa, joten molemmilla viikoilla standardi saavutettiin.

Verenpaine oli ohjeistettu mitattavaksi aamuin illoin ja molemmilla mittauskerroilla otta-
maan kaksi mittausta. Verenpaine täytyi mitata ensimmäisellä ja viimeisellä viikolla vähintään viisi kertaa viikossa, jotta keskimääräinen tulos olisi kelvollinen tutkielmaan. Ensimmäisellä viikolla intervention onnistuneesti suorittaneita oli kahdeksan ja he mittasivat verenpaineensa keskimäärin 6,5 kertaa viikossa. Intervention suorittaneita oli yhteensä yhdeksän, mutta yksi tutkimushenkilö ei mitannut viimeisellä viikolla verenpainettaan riittävän monta kertaa, joten hänet poissuljettiin tulosten analysoinnista verenpaineen osalta. Viimeisellä viikolla hyväksytyt tutkimushenkilöt olivat mitanneet keskimääräisesti 6,7 mittausta viikossa. Lopullisesti seitsemän tutkimushenkilön tuloksia analysoitiin.

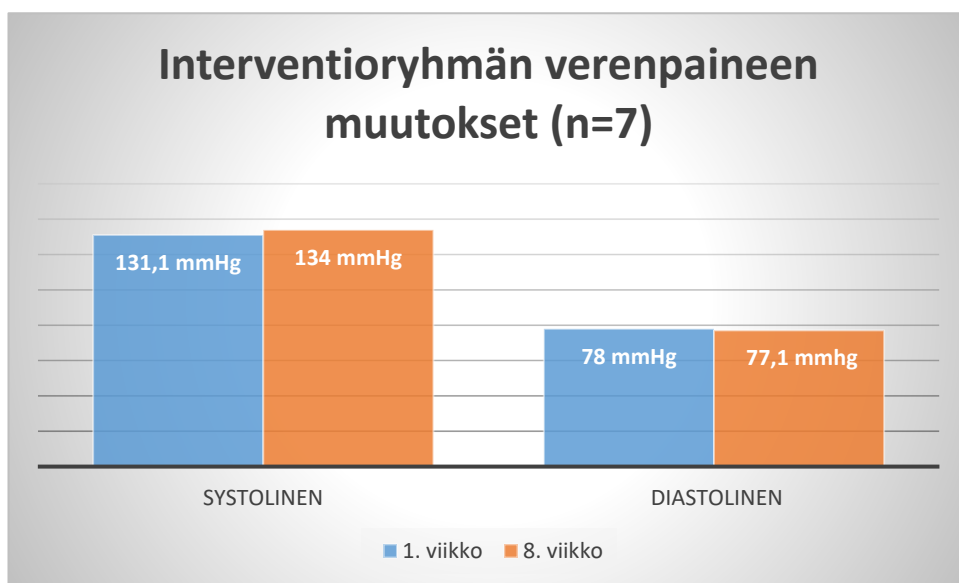
Tutkimushenkilöistä jokainen mittasi oman painonsa vaa'alla, joka löytyi heiltä kotoaan. Jokaisen tutkimushenkilön vaa'an merkki ja malli kerättiin, tulosten reliabiliteetin ja validiteetin tarkastamiseksi. Vaa'asta saamien tulosten luotettavuuteen on otettu kantaa pohdinnan kohdassa 10.4. Tutkimushenkilöiden ilmoittamasta painosta saatiin laskettua heidän painoindeksinsä ja pystyttiin näin ollen vertaamaan alku- ja lopputuloksia keskenään. Intervention suorittaneista jokainen tutkimushenkilö vastasi alku- ja loppukyselyyn. Saatuja tuloksia vertailtiin toisiinsa ja niistä muodostettiin kaavioita.

Tutkimushenkilöiden aktiivisuutta seurattiin seurantalomakkeella (Liite 10). Tutkimushenkilöt lähettivät seurantalomakkeen viikoittain tutkielman laatijoille, jotka kirjasivat tulokset. Viimeisen interventioviikon jälkeen tutkielman laatijat muodostivat saaduista seurantalomakkeista taulukoita ja kaavoja kerätyistä tuloksista. Lihaskuntoharjoittelun muotoja tutkimushenkilöillä oli tutkielman laatijoiden rakentamat kotiharjoitteluohjelmat, ohjattu kuntosaliharjoittelu ennen koronapandemiaa, remontointi ja metsätyöt. Tutkimushenkilöille oli annettu liikumisen suositusten mukainen ohjeistus, jossa suositellaan lihaskuntoharjoittelua toteutettavaksi vähintään kaksi kertaa viikossa. Muuta fyysistä aktiivisuutta, kuten kävelyä suositeltiin tehtävän päivittäin ja reipasta tai rasittavaa liikumista suositeltiin suositusten mukaisesti.

9 Tutkielman tulokset

Tähän lukuun on koottu kaikki tutkielmassa mittareina käytettyjen arviointimenetelmien tulokset. Se sisältää tulokset verenpaineen, paastoverensokerin, kehonpainon ja painoindeksin mittauksesta. Lisäksi luvussa analysoidaan kyselylomakkeen vastaukset, mistä saatu tieto selvittää muun muassa tutkimushenkilöiden unen laadun muutokset, yleisen jaksamisen sekä koetun fyysisen kunnon muutokset. Yhteenvedossa tuloksia verrataan tutkimuskysymyksiin ja määritellään, onko niihin saatu vastauksia.

9.1 Verenpainemittausten tulokset



Kuva 3: Interventioryhmän verenpaineen muutokset

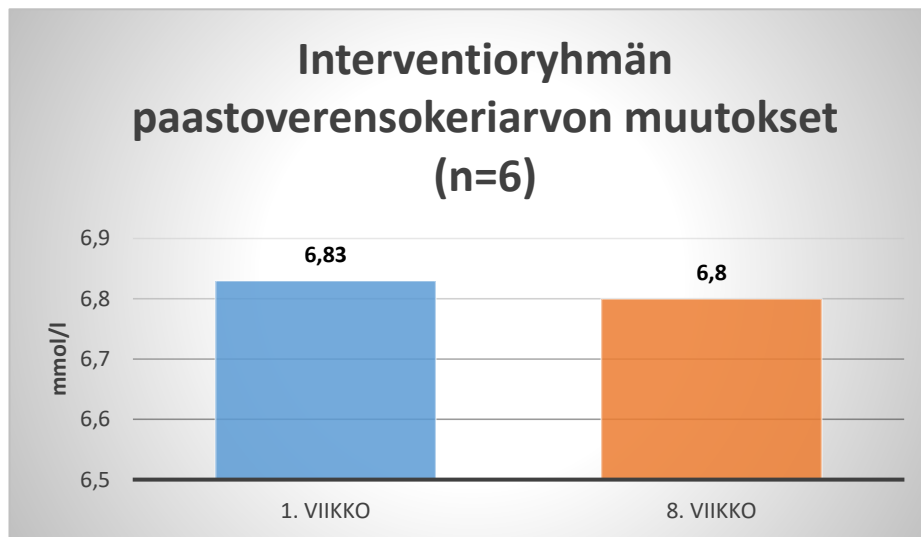
Interventioryhmän keskimääräinen verenpaine oli intervention alussa 131,1/78,0 mmHg. Kahdeksan viikon jälkeen tulos oli 134,0/77,1 mmHg. Systolinen verenpaine oli siis kasvanut 2,9 yksiköllä ja diastolinen verenpaine laskenut 0,9. (Kuva 3.)

Taulukko 4: Tutkimushenkilöiden verenpaine tulokset

Tutkimushenkilö	Verenpaine 1. viikko	Verenpaine 8. viikko	Muutos (mmHg)
H1	117,4 / 78,5 mmHg	118,1 / 78,1 mmHg	0,7 / -0,4
H3	125,2 / 79,6 mmHg	128,2 / 83,8 mmHg	3,0 / 4,2
H4	130,0 / 78,4 mmHg	131,1 / 80,6 mmHg	1,1 / 2,2
H5	146,3 / 84,6 mmHg	145,6 / 80,1 mmHg	-0,7 / -4,5
H7	123,1 / 70,4 mmHg	125,9 / 68,8 mmHg	2,8 / -1,6
H8	135,0 / 76,6 mmHg	145,6 / 85,0 mmHg	10,6 / 8,4
H11	140,5 / 72,0 mmHg	143,6 / 69,1 mmHg	3,1 / -2,9

Suurimmat verenpaineen muutokset todettiin tutkimushenkilöillä kahdeksan ja viisi. Tutkimushenkilöllä kahdeksan systolinen verenpaine kasvoi intervention aikana 10,6 mmHg sekä diastolinen 8,4 mmHg. Tutkimushenkilöllä viisi systolinen verenpaine laski 0,7 mmHg ja diastolinen 4,5 mmHg. (Taulukko 4.)

9.2 Paastoverensokerimittauksen tulokset



Kuva 4: Interventioryhmän paastoverensokeriarvon muutos

Interventioryhmän keskimääräinen paastoverensokeriarvo oli ensimmäisellä viikolla 6,83 mmol/l ja viimeisellä viikolla 6,8 mmol/l. Paastoverensokeriarvo laski siis kahdeksassa viikossa keskimääräisesti 0,03 mmol/l. Paastoverensokeriarvo ei muuttunut siten merkittävästi. (Kuva 4.)

Taulukko 5: Tutkimushenkilöiden paastoverensokeriarvojen muutokset

Tutkimushenkilö	fP-Gluk (mmol/l) 1. viikko	fP-Gluk (mmol/l) 8. viikko	Muutos (mmol/l)
H1	7,3	7,4	0,1
H3	7,8	8,0	0,2
H4	6,4	6,9	0,5
H5	5,6	5,2	-0,4
H8	7,9	7,2	-0,7
H11	6,0	6,1	0,1

Kuudesta tutkimushenkilöstä kahdella paastoverensokeriarvo laski intervention aikana ja neljällä kasvoi. Suurimmat muutokset tapahtuivat tutkimushenkilöillä kahdeksan ja neljä. Tutkimushenkilöllä kahdeksan paastoverensokeriarvo laski 0,7 mmol/l ja tutkimushenkilöllä neljä paastoverensokeriarvo nousi 0,5 mmol/l. (Taulukko 5.)

9.3 Kehonpainon ja painoindeksin tulokset



Kuva 5: Interventioryhmän kehonpainon keskimääräinen muutos

Tutkimushenkilöiden keskimääräinen paino intervention alussa oli 95,1 kg ja lopussa 93,9 kg. Intervention aikana tutkimushenkilöiden keskimääräinen paino laski 1,2 kg (Kuva 5).

Taulukko 6: Tutkimushenkilöiden kehonpainon muutokset

Tutkimushenkilö	Paino (kg) 1. viikko	Paino (kg) 8. viikko	Muutos (kg)	Muutos (%)
H1	82,7	82,0	-0,7	0,85 %
H2	79,9	79,2	-0,7	0,88 %
H3	101,4	100,5	-0,9	0,90 %
H4	83,6	83,0	-0,6	0,72 %
H5	100,1	98,1	-2,0	2,00 %
H7	66,2	64,4	-1,8	2,80 %
H8	118,0	116,0	-2,0	1,72 %
H10	119,2	117,7	-1,5	1,27 %
H11	105,0	104,5	-0,5	0,48 %

Tutkimushenkilöt seitsemän ja viisi kokivat suurimman prosentuaalisen kehonpainomuutoksen. Tutkimushenkilöllä seitsemän kehonpaino laski intervention aikana 1,8 kg, joka on 2,80 % lasku hänen entisestä elopainostaan laskettuna. Tutkimushenkilö viiden kehonpaino laski tasan 2 kg, joka oli hänen aiemmasta elopainostaan laskettuna 2,00 % lasku. Pienin prosentuaalinen muutos tapahtui tutkimushenkilö yhdellätoista, jonka paino laski 0,5 kg ja siitä muodostui laskennallisesti 0,48% pudotus entiseen elopainoonsa verrattuna. (Taulukko 6.)

Taulukko 7: Interventoryhmän painoindeksin keskimääräinen muutos

Painoindeksi	Interventoryhmä (kg/m ²)
1. viikko (keskiarvo)	33,5
8. viikko (keskiarvo)	32,9
Muutos:	-0,6

Interventoryhmän keskimääräinen painoindeksi oli ensimmäisellä viikolla 33,5 kg/m² ja viimeisellä viikolla tulos oli 32,9 kg/m². Ryhmän keskimääräinen painoindeksi laski siis 0,6 kg/m² (Taulukko 7).

Taulukko 8: Tutkimushenkilöiden painoindeksin muutokset

Tutkimushenkilö	BMI (kg/m ²) 1. viikko	BMI (kg/m ²) 8. viikko	Muutos (kg/m ²)
H1	28,3	28,0	-0,3
H2	25,5	25,4	-0,1
H3	32,0	31,7	-0,3
H4	31,9	30,9	-1,0
H5	32,0	31,1	-0,9
H7	27,6	26,6	-1,0
H8	43,3	42,3	-1,0
H10	45,4	45,1	-0,3
H11	35,1	34,9	-0,2

Suurin painoindeksin lasku ilmeni tutkimushenkilöillä neljä, seitsemän ja kahdeksan. Jokaisella heistä painoindeksi aleni 1,0 kg/m² (Taulukko 8).

9.4 Kyselylomakkeen tulokset

Kyselylomakkeiden tulosten analysoimisessa oli haasteita sen vuoksi, koska niiden merkitys tutkielman kannalta vaihtui koronaviruspandemian tuomien rajoitusten vuoksi. Loppumittaus-ten karsimisen vuoksi korostui kyselylomakkeiden vastauksien merkitys suuresti. Koska alkukysely suunniteltiin eri tavoitteet mielessä kuin loppukysely, ei vertailukelpoisia vastauksia alkua ja loppukyselystä saada kovin paljon. Loppukyselyssä tarkoituksena oli painottaa tutkimushenkilöiden subjektiivisia kokemuksia fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ja sen tuomista vaikutuksista koettuun fyysiseen ja henkiseen hyvinvointiin.



Kuva 6: Tutkimushenkilöiden unen määrän ja laadun muutokset interventiojakson jälkeen

Unen määrässä ei suoranaisesti koettu muutoksia interventiojakson aikana, sillä vain yksi henkilö ilmoitti unen määrän nousseen (Kuva 6). Unen laadussa koettiin kuitenkin selkeitä muutoksia. Kolme tutkimushenkilöä kertoi unen laadun parantuneen ja kaksi kertoi unen saannin helpottuneen. Kaksi tutkimushenkilöä kertoi nukkuvansa syvempää unta yhtäjaksoisemmin. Lisäksi yksi tutkimushenkilö, joka ei suoranaisesti kokenut muutosta unen laadussa tai määrässä spekuloi, että yöllä heräämiset ovat saattaneet hiukan vähentyä. Yksi tutkimushenkilö kertoi myös valvomisen vähentyneen interventiojakson aikana, muttei eritellyt tarkemmin, mitä tämä tarkoittaa käytännössä.



Kuva 7: Tutkimushenkilöiden fyysisen aktiivisuuden määrän muutos interventiojakson aikana



Kuva 8: Kuinka todennäköisesti tutkimushenkilöt jatkavat aktiivisempaa liikkumista interventiojakson jälkeen

Sekä koetussa fyysisessä kunnossa että yleisessä hyvinvoinnissa havaittiin selkeää muutosta positiivisempaan suuntaan. Kysyttäessä, kuinka paljon tutkimushenkilöt ovat lisänneet fyysisen aktiivisuuden määrää, kolme heistä kertoi lisänneensä sitä hieman ja peräti kuusi henkilöä kertoi lisänneensä sitä huomattavasti (Kuva 7). Enemmistö tutkimushenkilöistä kertoi myös jatkavansa erittäin todennäköisesti säännöllistä liikkumista myös jatkossa (Kuva 8).



Kuva 9: Tutkimushenkilöiden kokemat hyödyt fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä

Positiivisiksi koettuja fyysisen aktiivisuuden hyötyjä oli useita (Kuva 9). Suurin osa tutkimushenkilöistä oli huomannut kestävyyskunnon kohentumisen sekä vireyden lisääntymisen harjoittelun myötä. Lisäksi osa tutkimushenkilöistä oli havainnut lihasvoiman kasvun sekä kävelyn helpottuneen. Yksittäisinä muutoksina oli havaittu myös liikkuvuuden lisääntymistä, kehon kiinteytymistä sekä harjoittelumotivaation kasvua. Yksi tutkimushenkilöistä oli havainnut porraskävelyn helpottuneen ja kävelyvauhdin kasvaneen, toinen puolestaan ylämäkien nousun helpottuneen. Yksi kävelyn kehittymistä havainnut tutkimushenkilö kertoi, että pystyy nyt kävelemään yhtäjaksoisesti kolme kertaa pidemmän matkan, kuin aiemmin.

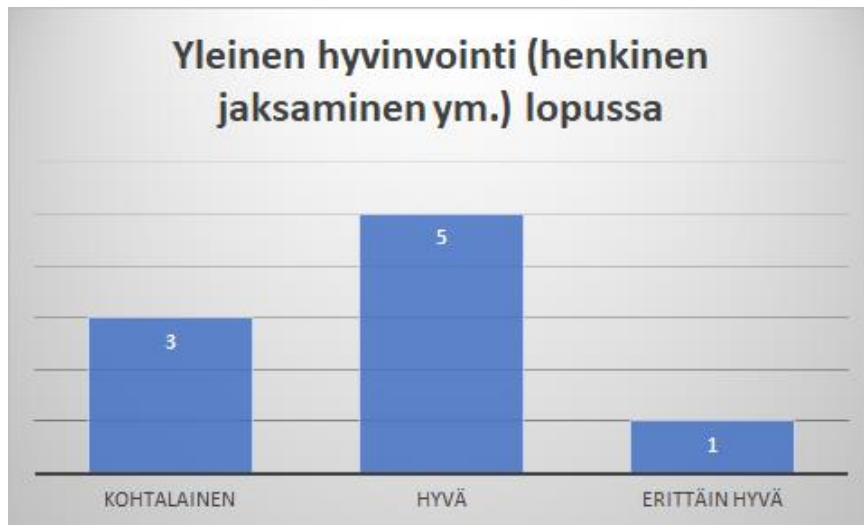


Kuva 10: Tutkimushenkilöiden kokema fyysisen kunnon tila verrattuna ikätovereihin

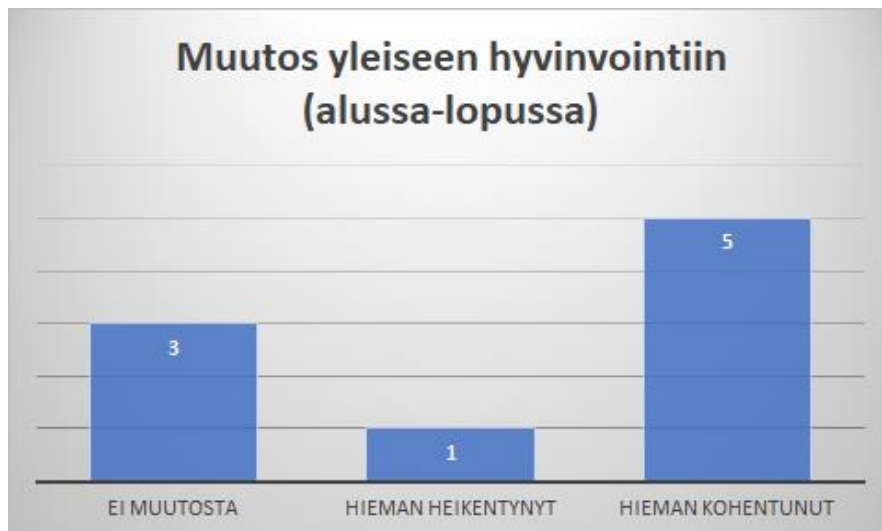


Kuva 11: Tutkimushenkilöiden kokeman fyysisen kunnon tilan muutos interventiojakson jälkeen verrattuna alkukyselyn tuloksiin

Tutkimushenkilöitä pyydettiin lisäksi vertaamaan nykyistä fyysistä kuntoaan ikätovereihinsa nähden (Kuva 10). Huomattava enemmistö, yhteensä kuusi tutkimushenkilöä, vastasi tuntevansa olevan yhtä hyvässä fyysisessä kunnossa, kuin ikätoverinsa. Kaksi henkilöä tunsivat olevansa paremmassa kunnossa ja yksi huomattavasti heikommassa kunnossa. Verraten näitä tuloksia alkukyselyn vastauksiin, viidellä tutkimushenkilöllä ei ollut tullut muutosta fyysiseen kuntoon verrattuna ikätovereihin ja neljän henkilön mielestä heidän kuntonsa oli hieman kohentunut (Kuva 11).



Kuva 12: Tutkimushenkilöiden yleinen hyvinvointi interventiojakson lopussa



Kuva 13: Muutos yleisessä hyvinvoinnissa verrattuna alkukyselyn tuloksiin

Tutkimushenkilöiden yleinen hyvinvointi, kuten henkinen jaksaminen, oli koettu yleisesti hyväksi (Kuva 12). Tutkimushenkilöistä viisi koki interventiojakson jälkeisen yleisen hyvinvoin-

tinsa hyväksi, yksi erittäin hyväksi ja kolme kohtalaiseksi. Verraten tuloksia alkukyselyn vastauksiin, viidellä henkilöllä yleinen hyvinvointi oli hieman kohentunut, yhdellä hieman heikentynyt ja kolmella pysynyt samana (Kuva 13). Pyydettyä vapaamuotoisesti kertomaan, kuinka tutkimushenkilöt ovat kokeneet muutoksen, selkeästi useimmalla se näkyi energisempänä olona, yleisenä jaksamisena ja vireyden lisääntymisenä. Lisäksi kaksi henkilöä oli löytänyt fyysisen aktiivisuuden ilon ja heidän harjoittelumotivaationsa oli kasvanut. Tutkimushenkilö, joka oli vastannut koetun hyvinvoinnin hieman heikentyneen, oli hänkin löytänyt fyysisen aktiivisuuden positiiviset vaikutukset mielialaan.



Kuva 14: Tutkimushenkilöiden kipujen tai jonkin sairauden oireiden muutos interventiojakson aikana

Tutkimushenkilöiltä kysyttiin lisäksi heidän jo olemassa olevien kipujen tai oireiden muutok-
sista harjoittelun myötä (Kuva 14). Viiden henkilön mukaan kipuihin tai oireisiin ei ole tullut
muutosta interventiojakson aikana. Kahden henkilön mukaan kivut tai oireet ovat vähenty-
neet ja kahden mukaan ne ovat lisääntyneet. Niillä kahdella, jotka vastasivat kipujen tai oi-
reiden lisääntyneen, kyseessä oli rasitusperäistä kipua. Näistä yhdellä kipu oli niin pientä,
ettei se vaikuttanut harjoitteluun. Toinen henkilö oli joutunut keskeyttämään harjoittelun
siltä päivältä, kun kipua oli ilmennyt. Ne kaksi, keillä kivut tai oireet olivat vähentyneet inter-
ventiojakson aikana, olivat saaneet tästä lisää motivaatiota jatkaa liikkumistaan. Toisessa ta-
pauksessa kyseessä oli sairauden aiheuttaman kivun väheneminen ja toisessa hermostoperäi-
sen kivun väheneminen.

9.5 Seurantalomakkeiden tulokset

Taulukko 9: Intervention aikana kertyneet harjoitustunnit

Tutkimushenkilö	Kestävyysliikunta (harjoitustunnit)	Lihaskuntoharjoittelu (harjoitustunnit)	Yhteensä
H1	38	4,3	42,3
H2	23	9,2	32,2
H3	8,5	6	14,5
H4	43	5,3	48,3
H5	53	6,3	59,3
H7	51	4,3	55,3
H8	25	1,6	26,6
H10	29	3,6	32,6
H11	25	3	28
Keskiarvo (interventio)	32,8	4,8	37,7
Keskiarvo (viikko)	4,1	0,6	4,7

Tutkimushenkilöt harrastivat kestävyysharjoittelua keskimäärin noin 33 tuntia koko intervention aikana ja viikossa noin neljä tuntia ja kuusi minuuttia. Kestävyysharjoittelun lisäksi he harjoittivat lihaskuntoansa keskimäärin koko intervention aikana noin neljä tuntia ja 50 minuuttia. Viikoittainen lihaskuntoharjoittelun määrä oli noin 36 minuuttia. Yhteensä tutkimushenkilöt liikkuvat viikossa keskimäärin viisi tuntia ja 26 minuuttia. (Taulukko 9.)

Taulukko 10: Intervention aikana kertyneet harjoituskerrat

Tutkimushenkilö	Kestävyysharjoittelu (harjoituskerrat)	Lihaskuntoharjoittelu (harjoituskerrat)	Yhteensä
H1	35	9	44
H2	31	20	51
H3	11	14	25
H4	40	14	54
H5	34	17	51
H7	42	10	52
H8	41	4	45
H10	41	9	50
H11	39	6	45
Keskiarvo (interventio)	34,8	11,4	46,3
Keskiarvo (viikko)	4,4	1,4	5,8

Tutkimushenkilöt harjoittelivat keskimäärin 35 kertaa kestävyttä ja 11,5 kertaa lihaskuntoharjoittelua koko intervention aikana. Viikoittainen rasitus koostui noin 4,4 kestävyys harjoituskerrasta ja 1,4 lihaskunnan harjoituskerrasta. Yhteensä he harrastivat liikkumista keskimäärin noin kuusi kertaa viikon aikana. Intervention tutkimushenkilöistä keskimäärin jokainen harjoitti enemmän kestävyttä, kuin lihaskuntoharjoittelua. Kestävyttä harjoitettiin eniten kävelyn muodossa, mutta useita erilaisia lajeja hyödynnettiin. Suosituimpia fyysisen aktiivisuuden muotoja kävelyn lisäksi oli pyöräily, uinti ja remontointi. (Taulukko 10.)

Kestävyys harjoittelu oli intervention aikana lihaskuntoharjoittelua suositumpaa, joka näkyy harjoituskertojen ja -tuntien määrässä (Taulukko 9; Taulukko 10). Tutkimushenkilöt neljä, seitsemän, kahdeksan ja kymmenen ylittivät 40 harjoituskerran määrän. He harjoittelivat kestävyttä keskimäärin viisi kertaa viikossa. Kumuloitua harjoitusaika ei kuitenkaan ollut korkein täysin samoilla henkilöillä vaan tutkimushenkilöillä yksi, neljä, viisi ja seitsemän oli huomattavasti enemmän harjoitustunteja verraten muihin tutkittaviin. He harjoittelivat viikossa keskimäärin viisi tuntia ja 47 minuuttia.

9.6 Yhteenveto

Interventioryhmän verenpainemittausten keskimääräinen muutos systolisessa verenpaineessa oli positiivinen noin kolme yksikköä. Diastolinen verenpaine laski keskimäärin yhden yksikön, joten molemmat arvot huomioiden voidaan todeta verenpainemuutoksen alku- ja loppumittausten välillä olevan heikko. Ryhmän keskimääräinen verenpaine intervention lopussa oli 134,0/77,1 elohopeamillimetriä. Ryhmän yhteinen verenpaine tulos luokitellaan

tydyttäväksi (Mustajoki 2020). Paastoverensokeriarvo laski intervention aikana ryhmän keskimääräisestä tuloksesta 0,03 mmol/l. Ryhmän keskimääräinen verensokeri oli intervention lopussa 6,8 mmol/l. Ryhmän yhteinen verensokeriarvo luokiteltaisiin esidiabeteksen sokeriarvoihin, jos henkilöt eivät käyttäisi diabeteslääkitystä verensokerin alentamiseksi (Mustajoki 2019a).

Jokainen tutkimushenkilö pudotti painoa ja sen myötä painoindeksi laski. Heidän keskimääräinen painon pudotus intervention aikana oli 1,2 kilogrammaa. Suurin prosentuaalinen painonpudotus oli 2,80 % ja pienin 0,48 %. Tutkimushenkilöiden keskimääräinen painoindeksi laski painon pudotuksen myötä 0,6 kg/m². Suurin painoindeksin muutos oli määrältään sama kolmella henkilöllä eli -1,0 kg/m². Pienin henkilökohtainen muutos painoindeksissä oli -0,1 kg/m².

Seurantalomakkeiden perusteella tutkimushenkilöt viisi, seitsemän, neljä ja yksi harjoittelivat huomattavasti muita enemmän kestävyyttä ja painon pudotus korreloi hyvin tulosten kanssa pois lukien tutkimushenkilöt neljä ja yksi. Tutkimushenkilöiden neljä ja yksi molempien verensokeriarvot ja verenpaine- arvot nousivat intervention aikana sekä painon pudotus oli vähäistä, verraten samankaltaisen aktiivisuuden merkitsijöille, kuten tutkimushenkilöt viisi tai seitsemän. Tutkimushenkilöllä viisi paino putosi kaksi kiloa, verensokeriarvo laski 0,4 mmol/l ja verenpaineessa systolinen paine laski 0,7 mmHg sekä diastolinen 4,5 mmHg. Tutkimushenkilöllä seitsemän paino putosi 1,8 kiloa ja hänen elopainonsa huomioiden pudotus oli prosentuaalisesti suurin koko interventioryhmästä. Systolinen verenpaine kasvoi 2,8 mmHg ja diastolinen laski 1,6 mmHg. Hänen yläpaineensa oli kuitenkin normaali ja alapaine ihanteellinen (Hekkala 2019).

Suurimmat muutokset verensokerissa, verenpaineessa ja kehon painossa ovat tapahtuneet tutkimushenkilöillä, jotka ovat olleet seurantalomakkeen perusteella aktiivisimpia, mikä osoittaa matalaintensiteettisen harjoittelun mahdolliset vaikutukset, kun henkilö on säännöllinen harjoittelemisen suhteen. Viralliset tyypin 2 diabeetikoiden liikkumishuoneet ohjaavat henkilöä harjoittelemaan raskas- tai kohtuukuormitteisesti. Matalaintensiteettisellä harjoittelulla on kuitenkin todettu intervention aikana olevan tehostava vaikutus fyysisesti ja henkisesti tutkimushenkilöihin, kuten loppukyselyn vastauksista tai aktiivisten tutkittavien antropometrisistä tuloksista voi päätellä.

Tutkimushenkilöiden omakohtaiset tuntemukset hyvinvoinnin muutoksista interventiojakson aikana ja sen jälkeen vaihtelivat suuresti. Lähtökohtaisesti kaikilla henkilöillä oli kuitenkin havaittavissa positiivisia muutoksia hyvinvoinnissa tai fyysisessä suorituskyvyssä interventiojakson aikana. Kaikki loppukyselyyn vastanneet olivat omasta mielestään lisänneet liikunnan määrää vähintään hieman. Huomattavasti suurin osa, yhteensä kuusi henkilöä, oli kuitenkin lisännyt liikunnan määrää huomattavasti, verrattuna tilanteeseen ennen interventiojaksoa.

Motivaatio liikkumiseen oli myös selkeästi noussut, sillä kaikki tutkimushenkilöt kertoivat jatkavansa fyysisesti aktiivisempaa elämää joko erittäin todennäköisesti tai melko todennäköisesti. Motivaation nousuun vaikuttaa todennäköisesti tutkimushenkilöiden saama koettu lisääntynyt hyvinvoinnin tunne eri osa-alueilla interventiojakson ajalta.

Hyvinvointiin vaikuttavat unen laadulliset tekijät olivat yksi selkeimmin havaittavissa olevista muutoksista. Vaikka unen määrä ei olennaisesti muuttunut kuin yhdellä tutkimushenkilöllä, unen laadun paraneminen ja unen saannin helpottuminen oli havaittavissa yhteensä yli puolella henkilöistä. Unen laadullisten tekijöiden parantuminen saattaa olla suoraan verrannollinen tutkimushenkilöiden kokemuksiin paremmasta virkeydestä, jota havaittiin myös yli puolella henkilöistä. Fyysisen aktiivisuuden lisääminen saattaa siten vaikuttaa positiivisesti ihmisten unen saantiin ja unen laatuun, ja siten nostaa yleistä koettua vireystilaa.

Vaikka interventiojakson lopun lihasvoimamittaukset ja kehonkoostumuksen sekä vyötärön ympäryksen mittaukset jouduttiin perumaan, kaksi tutkimushenkilöä oli huomannut lihasvoimansa kasvaneen ja yksi henkilö havainnut kehonsa kiinteytyneen. Näin pienestä määrästä omakohtaisia havaintoja ei voida vielä vetää luotettavia johtopäätöksiä, mutta voidaan silti olettaa matalaintensiteettisenkin harjoittelun vaikuttavan ainakin osin suotuisasti henkilöiden lihasvoimaan sekä kehonkoostumukseen. Huomioitavaa on kuitenkin, ettei yksikään henkilö ollut havainnut vyötärön ympäryksensä pienentyneen. Pieniä suotuisia muutoksia vyötärön ympäryksessä on kuitenkin vaikea havaita silmämääräisesti. On todennäköistä, että vyötärön ympäryys on pienentynyt ainakin osalla tutkimushenkilöistä, mutta mittaamatta asiaa valvotusti, on mahdotonta vetää luotettavia johtopäätöksiä asiasta. Teoriaa puoltavana asiana voidaan mainita, että kaikilla tutkimushenkilöillä paino oli pudonnut interventiojakson aikana puolesta kilosta aina kahteen kiloon asti.

Fyysisen suorituskyvyn havaittiin myös nousseen huomattavasti. Yli puolet, yhteensä viisi tutkimushenkilöä, havaitsi fyysisen kestävyuden nousseen interventiojakson aikana. Voidaan sanoa melko luotettavasti, että matalaintensiteettinen harjoittelu kehittää kestävyyskuntoa aiemmin melko passiivisilla henkilöillä. Samoin kolme tutkimushenkilöä oli havainnut kävelyn helpottuneen tai kävelyvauhdin kasvaneen. Tämä voi johtua ainakin osin kestävyyskunnan kohentumisesta, lihaskunnan kasvamisesta, painon putoamisesta tai jonkin vaivan tai sairauden aiheuttamien kipujen tai oireiden lieventymisestä. Mahdollisuuksia on niin useita, että on mahdotonta arvioida, mistä seikasta kävelyn helpottuminen on johtunut. Voidaan kuitenkin melko varmasti sanoa, että matalaintensiteettinen harjoittelu on johtanut ainakin välillisesti kävelyn helpottumiseen. Verratessa fyysisen suorituskyvyn koettua muutosta toisten samanikäisten koettuun kuntoon, havaittiin, että subjektiivinen kokemus oli parantunut lähes puolella tutkimushenkilöistä. Tulos on linjassa koetun fyysisen suorituskyvyn kasvun kanssa ja voidaan olettaa matalaintensiteettisen harjoittelun vaikuttavan suotuisasti myös henkilöiden kokemaan suoritus- ja toimintakyvyn nousuun verrattuna muihin saman ikäisiin henkilöihin.

Yleinen hyvinvointi, kuten henkinen jaksaminen, oli myös kohentunut yli puolella tutkimushenkilöistä. Ottaen huomioon interventiojakson aikana tapahtuneen kehityksen muillakin saroilla, voi tämä olla suoraa seurausta matalaintensiteettisen harjoittelun muista suotuisista koetuista vaikutuksista. Täytyy kuitenkin huomioida, että esimerkiksi henkiseen jaksamiseen vaikuttaa niin moni tekijä ihmisten yksityiselämässä, ettei sitä voida täydellä varmuudella laittaa lisääntyneen harjoittelun ansioksi. Koronapandemia saattaa monella vaikuttaa heikentävästi yleiseen hyvinvointiin ja jaksamiseen. Se huomioon otettuna tulosta voidaan kuitenkin pitää erittäin kannustavana. Lisäksi tutkimushenkilöt kertoivat vapaamuotoisesti yleisen hyvinvointinsa kohonneen juuri energisempänä olona, parempana jaksamisena ja virkeyden lisääntymisenä. Nämä seikat ovat kuitenkin todennäköisesti johtuneet matalaintensiteettisestä harjoittelusta. Tällöin voidaan olettaa, että matalaintensiteettinen harjoittelu kohentaa ainakin välillisesti henkilöiden yleistä hyvinvointia ja henkistä jaksamista.

Suurimmalla osalla tutkimushenkilöistä fyysisen aktiivisuuden lisääminen ei muuttanut jo olemassa olevia kipuja tai sairauden oireita. Kahdella henkilöllä kivut tai oireet kuitenkin vähenivät ja kahdella lisääntyivät. Jokainen näistä neljästä henkilöstä uskoi, että fyysisellä harjoittelulla oli vaikutusta asiaan. Kuitenkin ne, keillä kivut tai oireet olivat lisääntyneet, eivät olleet havainneet niillä olevan huomattavia negatiivisia vaikutuksia liikkumismotivaatioon tai yleiseen hyvinvointiin. Sitä vastoin ne kaksi, joilla kivut tai oireet olivat vähentyneet, olivat saaneet huomattavasti lisää motivaatiota liikkumiseen. Kipujen tai oireiden väheneminen tai lisääntyminen vaikuttaisikin olevan hyvin yksilökohtaista sekä riippuvan suuresti sairauden tai vaivan laadusta. Voidaan kuitenkin olettaa, että mikäli matalaintensiteettisestä harjoittelusta saatavat hyödyt ovat huomattavasti suuremmat, kuin mahdolliset riskit.

Kaiken kaikkiaan voidaan melko luotettavasti sanoa, että matalaintensiteettisellä voima- ja kestävyysharjoittelulla on lukuisia suotuisia sekä fyysisiä, että henkisiä vaikutuksia ihmiseen. Suotuisat vaikutukset tuntuvat lisääntyvän, mitä enemmän harjoittelee. Erittäin huomionarvoisena asiana voidaan kuitenkin pitää sitä, että tutkimushenkilöt saivat matalaintensiteettisestä harjoittelusta huomattavia fyysisiä ja henkisiä hyötyjä, vaikka viralliset viikoittaiset liikumisen suositukset eivät olisi täyttyneetkään.

10 Pohdinta

Pohdintaluvussa käydään läpi tutkielman prosessia ja siihen liittyviä onnistumisia, epäonnistumisia, ja mitä olisi voitu tehdä toisin. Tutkielman toteutukseen vaikuttavia tekijöitä oli muun muassa koronapandemian alkaminen, mittariston vaihtuminen kesken toteutusta sekä aikataulutus. Näistä aiheista on kirjoitettu kattavasti pohdinnan eri kappaleissa. Eettisesti toimiminen on hyvän tutkielman kulmakivi ja eettisyyden toteutumista tutkielman aikana on pohdittu laajasti.

Eettisyyden suhteen tutkielmaa tehdessä tuli tutkimushenkilöitä kohdella kunnioittavasti ja kunkin toiveet ja suorituskkyky huomioiden. Tutkielmassa tuli suosia toimintatapoja, jotka perustuvat rehellisyyteen, yleiseen huolellisuuteen ja tarkkuuteen tulosten laadinnassa, arvioinnissa ja esittämisessä. (Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2012, 6). Tutkielmassa noudatettiin hyviä tieteellisiä käytäntöjä koko prosessin aikana. Tutkielman tekijöiden vastuulla oli kartoittaa kaikki mahdolliset esteet tai liittämissairaudet, jotka olisivat voineet vaarantaa tutkimushenkilön terveyden interventiojakson aikana. Tutkimushenkilöille annettiin ennen intervention alkua infokirje, joka sisälsi pääosin interventiojakson sisällön. Ennen alkumittauksia ja ensimmäistä harjoittelukertaa järjestettiin tutkimushenkilöille yhteinen orientaatioluento, jossa käytiin läpi yhdessä intervention sisältö mitausten ja harjoittelun tarkemmasta sisällöstä. Lisäksi käytiin läpi harjoittelun mahdolliset vaarat ja riskit. Orientaatioluennon aikana annettiin tutkimushenkilöille lomake, joka täytyi allekirjoittaa, jos halusi osallistua tutkielmaan. Lomakkeen avulla varmistettiin tutkimushenkilön ymmärtävän interventiojakson tarkoitus, tavoite ja siihen liittyvät mahdolliset riskit. Suomen Fysioterapeutit Ry:n eettisten ohjeiden mukaisesti fysioterapeutin tulee toimia oikeudenmukaisesti, rehellisesti, vastuuntuntoisesti ja asiantuntevasti (Kulju ym. 2014). Yksilön itsemääräämisoikeus huomioitiin tutkielmassa ja tutkimushenkilöille tehtiin selväksi, että heillä on oikeus kieltäytyä ohjauksesta ja päättää osallistumisensa tutkielmaan, milloin vain ja syytä kertomatta.

Tutkielman interventiojakson aloitti 12 henkilöä, joista yhdeksän pääsi asetettujen standardien mukaisesti intervention läpi. Tutkimushenkilöiden henkilöllisyys ei paljastu tutkielmasta, koska heidän tuloksiaan käsiteltiin ryhmänä tai ne esitettiin anonymisti. Kerätyt tutkielman tulokset päätyivät ainoastaan tutkielman laatijoiden haltuun ja niitä käytettiin ainoastaan tutkielman tulosten laatumiseksi. Saadut tulokset ovat esitetty sellaisinaan ja niistä ei ole poistettu tai lisätty tietoa. Kerätyt alkuperäiset tulokset hävitettiin välittömästi tutkielman valmistumisen myötä, jolla varmistettiin, ettei kerättyjä tuloksia väärinkäytetä.

Tutkielman tarkoituksena oli tuottaa luotettavaa ja totuudenmukaista tietoa mahdollisimman hyvin. Tutkimuksen luotettavuutta arvioitiin käyttäen valideetti- ja reliabiliteettikäsitteitä. Valideetti tarkoittaa pätevyyttä ja tutkimuksessa se ilmenee esim. mittarin kyvykkyytenä mitata oikeaa asiaa. Tutkimuksessa valideetti varmistetaan käyttämällä oikeaa mittaria, tutkimusmenetelmää ja mittaamalla oikeita asioita. Reliabiliteetti tarkoittaa saatujen tulosten pysyvyyttä ja se voidaan todentaa muun muassa toistamalla aiempi tutkimus ja saamalla samat tulokset. Reliabiliteetti ei takaa valideettia, joten on tärkeää muistaa taata tutkimuksen molemmat osuudet. (Kananen 2008, 79-83.)

Tutkielman luotettavuus määräytyy osittain tutkimushenkilöiden määrästä, sillä mitä enemmän heitä on, sitä luotettavimpina saatuja tuloksia voidaan pitää. Mittausten tarkkuuteen on

kiinnitettävä huomiota ja ne tulee tehdä uusimpien virallisten ohjeistuksien mukaisesti vakioituina. Määrällisessä tutkimuksessa tulosten toistettavuuden todentaminen on yksinkertaista, koska tutkimuksen vaiheet voidaan toistaa, kunhan kaikki vaiheet ovat dokumentoitu riittävän tarkasti (Kananen 2008, 83).

Teoreettista viitekehystä kirjoittaessa hyödynnettiin paljon eri lähteitä, jotta pystyttiin muodostamaan mahdollisimman tarkka ja luotettava ymmärrys tyypin 2 diabeteksestä, sekä fyysisen aktiivisuuden vaikutuksista sairauden hoidossa. Uusinta tutkittua tietoa etsittiin säännöllisesti ja kerätty tieto pyrittiin varmentamaan toisella lähteellä.

Lähtökohtaisesti jokaisella tutkimushenkilöllä oli tutkielmaan ilmoittautumisen yhteydessä verenpainemittari, mutta tarkennusta mallista tai merkistä ei ollut vielä tiedossa. Tutkimushenkilöillä oli laaja valikoima erilaisia verenpainemittareita, joista kuitenkin suurin osa oli Omron-merkkisiä ja yhdellä henkilöllä oli Microlife WatchBP home -mittari. Omron-merkkisiä mittareita olivat M2, M6 Comfort, ja M4-I mallit. Jokainen mittari oli kliinisesti testattu ja läpäisyt testit hyväksytysti. (Sphygmomanometers for Clinical Use.) Yhden tutkimushenkilön mitaustuloksiin ei voitu luottaa, koska hänen kotimittarinsa oli rannemittari, joka antoi säännöllisesti vaihtelevia tuloksia, joten saatuja tuloksia ei voitu pitää valideina eikä luotettavina. Kyseiselle henkilölle ilmoitettiin asiasta ja hän ilmaisi kiinnostusta uuden verenpainemittarin ostosta saamansa tiedon perusteella.

Yhden suomalaisten tekemän tutkimuksen mukaan suositellaan henkilön mittaavan verenpainensa vähintään kolme kertaa viikossa edellä mainittujen ohjeiden mukaisesti, mutta optimaalisena pidetään seitsemän vuorokauden keskimääräistä tulosta (Niiranen, Johansson, Reunanen & Jula 2011). Verenpaineen mittaus oli intervention aikana onnistunut, koska tutkimushenkilöt mittasivat verenpainensa kotioloissa ensimmäisen ja viimeisen viikon aikana suositusten mukaisesti riittävän monta kertaa. Kotioloissa tehdyn verenpainemittauksen tuli tapahtua aamuin illoin ja molempina ajankohtina kaksi kertaa, jotta tuloksen luotettavuus olisi standardien mukainen.

Saatuja tarkkoja tuloksia ei välttämättä voida pitää absoluuttisesti totuuden mukaisina, koska tietoa mittareiden kalibroimisajankohdasta ei ole, mutta saatuja muutoksia voidaan pitää valideina ja luotettavina, koska alku- ja loppumittaukset toteutuivat samalla mittarilla ja oletettavasti samassa paikassa. Tutkimushenkilöiden verenpaineessa tapahtuvat muutokset olivat syy sen seuraamiseen alusta pitäen ja verenpaineen tulos ei sinänsä ollut merkittävässä roolissa. Kuitenkin, jos alkumittauksessa olisi todettu todella korkea verenpaine olisi se toiminut ennakoivana tekijänä tutkimushenkilön poissulkemisessa fyysistä harjoittelua sisältävään interventioon. Poissulkemisen lisäksi olisi toinen vaihtoehto voinut edellyttää tutkimushenkilön käyvän lääkärissä ennen kuin pystyisi osallistumaan interventioon. Onneksi suurin verenpaine

oli 1-asteen hypertensiota vastaava, joka on huolestuttava, mutta ei akuutisti vaarallinen ottaen huomioon tutkimushenkilöiden sairaustaan.

Verenpaineen lisäksi tutkimushenkilöt mittasivat kotioloissaan paastoverensokeriarvon aamuisin ensimmäisen ja viimeisen viikon aikana, kuitenkin vähintään viisi kertaa viikon sisällä. Jokainen interventioon osallistuva ei omistanut verensokerin mittaukseen soveltuvaa laitetta, joten verensokeriarvot kerättiin henkilöiltä, jotka omistivat entuudestaan oman mittarin. Samalla tavalla kuin verenpaineen mittauksessa, suurin syy verensokerin mittaamiseen oli mahdollisten muutosten toteaminen intervention aikana. Sama kritiikki kuin verenpaineen mittauksessa, on epävarmuus mittaussäiliön aiemman kalibroinnin ajankohdasta. Tutkielman suunnitelmavaiheessa olisi pitänyt huomioida tarkemmin mittaristoon liittyviä seikkoja, kuten miten varmennetaan saatujen absoluuttisten tulosten validiteettia ja reliabiliteettia. Alkumittaukset, jotka toteutettiin etänä ja fyysisesti toteutettujen mittausten standardointi oli onnistunutta. Tutkimushenkilöiden omien välineiden tarkastaminen ennen aikaisesti oli kuitenkin jäänyt, joten absoluuttisten arvojen kannalta on vaikeaa sanoa luotettavasti ovatko tulokset täysin oikeat ja voiko niihin sen perusteella luottaa.

Intervention alkuvaiheessa toteutettiin alkumittauksena kehonkoostumusmittaus, jossa jokaiselta tutkimushenkilöltä kerättiin paino, rasvaton kehon massa, rasvakudoksen massa, rasvaprosentti, viskeraalinen rasvataso ja arvioitu perusaineenvaihdunta. Jokaisen mittaussäiliön käytöstä sekä sen antamista tuloksista on tärkeää olla kriittinen. Kehonkoostumusmittareita on monenlaisia ja tarkkuudeltaan toisistaan paljon poikkeavia, mutta ne mahdollistavat hyvin muutosten havainnollistamisen, kunhan loppumittaus tapahtuu täysin samoissa olosuhteissa, kuin ensimmäinen mittauskerta. Harmillisesti loppumittausten yhteydessä ei pystytty tekemään kehonkoostumusmittausta ajankohtaisen koronapandemian takia. Intervention loppumittaus kehon painon suhteen päätettiin tehdä kotona omalla vaa'alla. Jokaisella tutkimushenkilöllä oli oma vaaka kotonaan, jolla he pystyivät mittaamaan oman painonsa.

Vaa'at olivat toisistaan huomattavasti eroavia merkiltä tai mallilta, mutta jokaisen perusfunktiona oli mitata kehon painoa. Vaakojen validiteettia ja reliabiliteettia on vaikea todentaa, koska monella vaaka oli useita kymmeniä vuosia vanha ja niistä ei enää erottanut merkkiä ja mallia. Osa tutkimushenkilöistä pystyi tarkentamaan vaa'an merkin ja mallin, mutta suurimmasta osasta ei löytynyt kliinisiä tutkimuksia niiden tarkkuudesta, joten tulosten validiteettia ei voitu varmentaa. Muutosten varmentamiseksi olisi ollut tärkeää mitata alkumittaus samalla vaa'alla samoissa olosuhteissa, kuin loppumittaus. Tutkielman laatijat eivät olleet varautuneet koronapandemian kaltaiseen tilanteeseen, joten mittaristo kärsi sen seurauksena. Tulevaisuudessa samankaltaisia tutkielmia tai interventioita rakentaessa olisi tärkeää muodostaa varasuunnitelma mahdollisten kriisien tapahtuessa. Yksi varasuunnitelma olisi voinut sisältää tutkimushenkilöiden mittaavan heidän oman painonsa myös intervention alussa kotioloissaan, jolloin kriisitilanteessa olisi saatu luotettavampaa tutkimustietoa loppuvaiheessa.

Tutkimushenkilöiden painon mittauksen haasteena on se, että paino voi vaihdella melko suuresti jopa yhden päivän aikana. Vaikka tutkimushenkilöille annettiin kirjallisesti vakioidut ohjeet painon loppumittaukseen, ei tuloksia voida pitää täysin luotettavina, koska opinnäytetyön laatijat eivät olleet valvomassa tapahtumaa. Tuloksia voi vääristää myös tutkimushenkilöiden lihasmassan kasvu interventiojakson aikana, jolla on myös vaikutus henkilön painoon. Kehonpainon mittausten luotettavuutta ja vaikuttavuutta olisi voitu lisätä suuresti, mikäli tutkimushenkilöiltä olisi pystytty mittaamaan lisäksi myös kehonkoostumus ja vyötärönympäry. Vyötärönympäryksen mittaukset olisivat kuitenkin osoittaneet vaikuttavimmin ja luotettavimmin interventiojakson vaikutukset, sillä se olisi osoittanut vyötärölle kertyneen rasvamäärän muutoksen. Kehon painon muutoksiin tässä tutkielmassa tulee siis suhtautua kriittisesti.

Intervention käytännön toteutus alkoi orientaatiotunnilla maanantaina 24. helmikuuta, jolloin 13 ilmoittautuneesta 12 pääsi paikalle. Ensimmäinen haaste ilmeni seuraavana torstaina, kun yksi tutkimushenkilöstä ei päässyt paikalle alkumittauksiin henkilökohtaisista syistä. Hänen alkumittauksensa toteutettiin seuraavana maanantaina, joka olisi ollut viimeinen mahdollinen mittauspäivä, jotta alku- ja loppumittausten välillä olisi ollut kahdeksan viikkoa. Alkumittauksissa toteutettiin lihasvoimamittaus HUR-kuntosalivälineillä, jonka toteutus oli vaikeampi, kuin aluksi luultiin. Ajanhallinnan parantamiseksi kolme tutkimushenkilöä suoritti samanaikaisesti lihasvoimamittauksia kuntosalissa, kuitenkin yksi kerrallaan tehden toistomaksimitestin valvojan ollessa vierellä. Jälkeenpäin ajateltuna olisi ollut järkevämpää ajoittaa tutkimushenkilöiden testeihin tuleminen 30 minuutin ajanjaksoissa, jolloin keskittyminen olisi ollut ainoastaan yhdessä henkilössä. Tämä on erityisen tärkeää, koska fyysinen harjoittelu tai kuntosalilla toimiminen voi olla monelle heistä entuudestaan täysin tuntematonta.

Tutkielman laatijoista molemmat tekivät lihasvoimamittauksia ja standardoinnin takia olisi ollut tärkeää antaa ainoastaan yhden toteuttaa mittauksia, jotta jokainen tutkimushenkilö olisi saanut samanlaisen kokemuksen samoissa kuntosalilaitteissa. Alkumittausten jälkeen aloitettiin harjoittelu seuraavalla viikolla, jossa ilmeni ensimmäisillä kerroilla huomattavia ajanhallinnan vaikeuksia intervention ohjaajilla. Jokainen tutkimushenkilö vaikutti onneksi motivoituneelta ja heitä ei häirinnyt ensimmäisten harjoituskertojen pitkittyminen. Tutkimushenkilöitä ei myöskään tarvinnut säännöllisesti muistuttaa harjoituskertoihin osallistumisesta, mutta tilanne kuitenkin muuttui koronapandemian takia.

Kevään 2020 koronaviruspandemialla oli massiivinen vaikutus tutkielman toteutukseen. Tutkimushenkilöitä ehdittiin ohjata lähiohjauksena vain 2 viikkoa, kunnes jouduttiin siirtymään etäohjaukseen interventiojakson loppuajaksi turvallisuussyistä. Tyypin 2 diabeetikot on määritelty riskiryhmään kuuluvaksi. Tämä johtuu Diabetesliiton mukaan siitä, että diabeetikoilla on usein myös iso joukko vakavia liitännäissairauksia, jotka voivat infektion seurauksena vaikeutua. Lisäksi infektiosairaudet yleensä nostavat verensokeria, jolloin virtsan erityis lisääntyy ja kehoon kehittyy kuivumistila. Korkea verensokeri heikentää myös sairaudesta toipumista sekä

altistaa lisäsairauksille. Vaarana on myös hengenvaarallisen happomyrkytyksen kehittyminen. (Heikkilä & Ilanne-Parikka 2020.)

Koronapandemian vuoksi siirryttiin etäohjaukseen, jossa tutkimushenkilöille annettiin kotiharjoitteluohjelmia lihaskunnan kehittämiseen, sekä kannustettiin liikkumaan aktiivisesti rajoitteet huomioon ottaen. Tutkimushenkilöille annettiin useita erilaisia lihaskuntoharjoittelun ohjelmia, joista he pystyivät valitsemaan itselleen sopivimman vaihtoehdon oman kunnon ja pystyvyyden mukaisesti. Näin harjoittelu pyrittiin pitämään mielekkäänä. Kestävyysharjoittelumäärät pyydettiin kirjaamaan aktiivisuuspäiväkirjaan aktiviteettimuotoineen ja kestoineen, jotta saadaan kuva henkilön fyysisen aktiivisuuden määrästä interventiojakson aikana. Aktiivisuuspäiväkirjat oli tarkoitus lähettää viikoittain tutkielman laatijoille.

Etäohjauksessa selkeänä haasteena oli tutkimushenkilöiden motivaation ylläpitäminen. Karanteeniaikana oli selvästi havaittavissa fyysisen aktiivisuuden määrän väheneminen ja motivaation lasku, eivätkä henkilöt lähettäneet aktiivisuuspäiväkirjojaan yhtä säännöllisesti. Tällöin päätettiin ottaa aktiivinen ote ja lähettää tutkimushenkilöille viikoittain sähköpostia, johon vastaamalla pystyi lähettämään helposti aktiivisuuspäiväkirjansa tutkielman laatijoille. Keino osoittautui hyödylliseksi tavaksi motivoida tutkimushenkilöitä jatkamaan harjoitteluaan lähiohjauksen puutteesta huolimatta. Keino olisi ollut hyvä ottaa käyttöön välittömästi etäohjaukseen siirtyessä, jolloin motivaatio olisi ehkä säilynyt paremmin koko interventiojakson ajan. Lisäksi tutkielman laatijat olisivat voineet ottaa vieläkin aktiivisemmän otteen tutkimushenkilöiden kanssa, esimerkiksi soittamalla heille tasaisin väliajoin ja kysellen kuulumisia. Tällä tavoin olisi voinut tuoda hieman lähiohjauksen tuntua ja motivoivaa asennetta myös etäohjaukseen.

Tutkimushenkilöiden keskeytyksiltäkään ei koronapandemian aikana välttytty. Kaksi lähiohjauksessa motivoituneelta vaikuttavaa henkilöä keskeyttivät osallistumisensa. Toinen heistä lopetti osallistumisensa ilmoittamatta tutkielman laatijoille mitään, eikä vastannut enää yhteydenottoihin. Oletettavaa on, että keskeyttäminen johtui ainakin osin koronaviruksesta ja sen aiheuttamasta siirtymisestä etäohjaukseen, joskaan varmuutta asiaan ei ole saatu. Aina-kin osa keskeytyksistä olisi ehkä voitu estää aktiivisemmalla yhteydenpidolla tutkimushenkilöihin.

Suurin koronaviruspandemian vaikutus koettiin intervention loppuvaiheessa, kun koululta tuli tieto, ettei loppumittauksia voida järjestää edes kaikki turvallisuusseikat huomioon ottaen. Tämän vuoksi vyötärön ympärysmittaus, kehonkoostumusmittaus ja lihaskuntotestit jäivät tekemättä interventiojakson lopussa. Vyötärön ympärysmittaus olisi ollut mahdollista järjestää tutkimushenkilön itsensä suorittamana, mutta koska mittauksia ei voida tällöin luotettavasti vakioida, eikä mittaus ole sama henkilö kuin alkumittauksissa, päätettiin sekin jättää pois las-

kuista. Ohjaavien opettajien kanssa keskustelun jälkeen päätettiin jatkaa samoilla tutkimuskysymyksillä, mutta mittareiden määrä supistui verenpaineen ja painon kotimittaukseen, sekä tutkimushenkilön subjektiiviseen näkemykseen fyysisestä ja henkisestä hyvinvoinnista ja sen muutoksesta intervention aikana. Lisäksi verensokeriarvot otettiin edelleen heiltä, keillä oli oma verensokerimittari kotona.

Sekä etäohjaukseen siirtyminen kesken intervention, että vertailukelpoisten mittareiden määrän supistuminen vaikuttavat huomattavasti tutkielman luotettavuuteen. Samoin lähiohjauksen puuttuessa ei saada vakuuttavaa tietoa valvotuissa olosuhteissa suoritetusta harjoittelusta, joten ohjaajat ovat ainoastaan tutkimushenkilön kertoman sanan varassa. Tämän vuoksi tutkielmasta saatuja tuloksia ei voida pitää absoluuttisen luotettavina. Tuloksista saadaan kuitenkin parhaimmillaan erinomaista tietoa matalaintensiteettisen harjoittelun vaikutuksista henkilön subjektiiviseen tuntemukseen fyysisen kunnan sekä henkisen hyvinvoinnin kohentumisesta.

Kyselylomakkeen puutteena on unen määrän jaottelut. Valittavat vaihtoehdot olivat alle 3 tuntia, 3-5 tuntia, 5-7 tuntia, 7-9 tuntia sekä 9 tuntia tai enemmän. Jaottelut olisi voitu tehdä yleisimpien unen määrien kohdalla tunnin välein, esimerkiksi alle 5 tuntia, 5-6 tuntia, 6-7 tuntia, 7-8 tuntia, 8-9 tuntia sekä 9 tuntia tai yli. Tällä tavoin olisi voitu saada hieman tarkempi arvio unen määrästä. Nyt suurin osa tutkimushenkilöistä vastasi nukkuvansa 5-7 tuntia, jolloin olisi ollut mielenkiintoista tietää, onko unen määrä lähempänä viittä tuntia vai seitsemää tuntia. Kuitenkin pyydettyä tutkimushenkilöitä kertomaan omin sanoin unen määrän muutoksista, vain yksi henkilö ilmoitti unen määrän nousseen.

Tutkielman aikataulutus sujui suurimmaksi osaksi suunnitellusti, vaikka aikataulu olikin tiukka. Alustavan aikataulun tuli olla selvillä jo tutkimushenkilöitä hakiessa, sillä Pääkaupunkiseudun Diabetesyhdistyksen julkaisemassa hakuilmoituksessa päätettiin jo esittää interventiojakson aloitusajankohta, mistä haluttiin pitää kiinni. Haasteita aikataulussa pysymiseen loi suuri pohjatyön määrä. Pohjatöinä oli muun muassa teoreettisen viitekehyksen suunnittelu ja kirjoittaminen, käytettävien mittareiden vakiointien opettelu, sekä itse interventiojakson sisällön suunnittelu. Pohjatöitä hidastivat lisäksi tutkielman laatijoiden muut, samaan aikaan käynnissä olleet oppimistehtävät ja kurssit koulussa. Työt saatiin kuitenkin siihen pisteeseen, että interventiojakso pystyttiin aloittamaan suunnitellusti ajallaan.

Interventiojakson ohjaustilanteissa ajankäytön hallinnassa oli aluksi suuria haasteita odottamattomien tekijöiden vuoksi. Uuden harjoitteluohjelman toteuttaminen ja ohjaaminen siten, että kaikki tutkimushenkilöt osaavat tehdä liikkeet oikeaoppisesti, vei huomattavasti suunniteltua enemmän aikaa. Tämän vuoksi ensimmäisellä ohjaukserällä ei ehditty ohjaamaan lainkaan kestävyyskuntoharjoittelua, vaan koko aika meni lihaskuntoharjoittelun ohjaukseen. Toi-

sella ohjauskerralla niin ikään lihaskuntoharjoittelussa meni suunniteltua enemmän aikaa, jolloin kestävyysharjoittelu jäi suunniteltua lyhyemmäksi. Kolmannella ja neljännellä ohjauskerralla lihaskuntoliikkeet alkoivat sujua rutiininomaisemmin, jolloin päästiin lähemmäs suunniteltua tavoitetta yhden ohjauskerran suhteen.

Toisella ohjauskerralla haasteeksi muodostui lisäksi eri tutkimushenkilöiden liikkumiskyvyn huomioiminen. Siirryttäessä lihaskuntoharjoittelusta ulkotiloihin harjoittamaan kestävyyskuntaa, joillakin tutkimushenkilöillä kesti huomattavasti pitempään vaihtaa sisäliikuntavarusteet ulkoliikuntavaatteisiin. Tällöin nopeampien henkilöiden aikaa kului odotteluun. Samanlaisia haasteita koettiin lisäksi itse kestävyyskunnan harjoittamisessa. Kävelylenkillä oli niin monta eri nopeudella kävelevää henkilöä, että sopivan kävelytahdin ohjaamisesta tuli haastavaa. Vaikka ohjaajat yrittivätkin suunnitellusti estää tätä jakamalla ryhmä nopeammin liikkuviin ja hitaammin liikkuviin ja jakaantuen ohjaamaan molempia, ei ryhmää pystynyt riittävästi jakamaan niin mustavalkoisesti. Tämä johti siihen, että toinen ohjaaja oli etummaisten joukossa ja toinen perimmäisten joukossa ja välille jäi lukuisia henkilöitä, joiden kävelynopeus ei sopinut kumpaankaan ryhmään. Kolmannella harjoittelukerralla tämä korjattiin siten, että myös kestävyyskuntoharjoittelu suoritettiin sisätiloissa, jolloin aikaa ei kulunut vaatteiden vaihtoon. Lisäksi tutkimushenkilöille ohjattiin koulun tiloissa monipuolinen harjoittelurata, jota kaikki pystyivät kävelemään reippaasti juuri oman kunnan ja liikkumiskyvyn mukaan.

Vastaisuudessa olisikin järkevää varata valmisteluihin ja siirtymisiin reilusti enemmän aikaa, kuin mitä on suunniteltu käytettäväksi, sillä ennakoimattomilta hidastavilta tekijöiltä harvoin välttään. Tässä tapauksessa yhden ohjauskerran kestoksi olisi voinut määritellä esimerkiksi 1,5 tuntia, josta tunti olisi ollut harjoittelua ja puoli tuntia varattuna valmisteluihin ja siirtymisiin. Myös ensimmäiset ohjauskerrat olisivat järkevä suunnitella suoraan normaalia pidemmäksi, sillä ohjattavat tarvitsevat enemmän aikaa opetella liikkeet ja totutella harjoittelurytmiin. Lisäksi olisi hyvä ottaa huomioon mihin vuodenaikaan harjoittelu tapahtuu, jolloin voidaan suunnitella, millaista vaateetusta osallistujat tarvitsevat ja paljonko vaatteiden mahdolliseen vaihtamiseen tarvitsee varata aikaa.

Toimintakyky ja sen rajoitteet on myös syytä huomioida ennakkoon, jolloin aikaa ei kulu uusien liikkeiden tai liikkumistapojen suunnitteluun ohjaustilanteessa. Kaikki henkilöt eivät välttämättä kykene tekemään juuri suunniteltuja lihaskuntoliikkeitä erilaisista toimintakyvyn rajoitteista tai kivuista johtuen. On aina tarpeellista olla useampi sovellettu liike varalla josta harjoitettavaa lihasryhmää kohden. Sovelletut liikkeet voivat olla esimerkiksi kuormittavuudeltaan helpompia tehdä, tai liikelaajuudeltaan suppeampia. Vaikka sovellettuja liikkeitä olisi suunniteltu ennakkoon, täytyy kuitenkin varustautua siihen, että liikkeitä joutuu muokkaamaan soveliaammiksi improvisoiden. Tällöin on eduksi tuntee lihasten toiminnot ja roolit eri nivelten liikkeissä. Sovelluksia voidaan joutua tekemään myös kestävyyskunnan suh-

teen. Joku ei välttämättä kykene nousemaan portaita ylös, jolloin on tarpeen miettiä vaihtoehtoisia liikkumismuotoa, mikäli suunniteltu kestävyyskunnan harjoittaminen sisältää porraskävelyä. Silloin vaihtoehtoisena liikkumisen muotona voisi käyttää esimerkiksi juoksumatolla kävelyä pienellä kallistuksella ylöspäin.

Tutkielman yhteistyökumppani Diabetesliitto voi hyödyntää tutkielman sisältävää tietoa oman toimintansa kehittämisessä. Tyypin 2 diabeetikoille on tärkeää selvittää matalaintensiteettisen fyysisen aktiivisuuden hyödyistä ja vahvistaa ymmärrystä, että pienellä tekemisellä saa paljon hyötyä, kun toiminta on säännöllistä. Matalaintensiteettisten harjoitteluryhmien muodostaminen tyypin 2 diabeetikoille voisi olla suotavaa erityisesti henkilöille, jotka kammoavat raskasta fyysistä kuormitusta ja olettavat jokaisen liikkumiskokemuksen vaativan paljon voimavaroja. Matalaintensiteettinen harjoittelu on huomattavasti helpompi koetulta fyysiseltä rasitukselta ja henkiseltä vaivalta kuin kohtuu- tai raskasintensiteettinen harjoittelu. Ennaltaehkäisevällä toiminnalla, kuten harjoitteluryhmillä voidaan vähentää terveydenhoitoon kuluvia varoja ja samalla kohentaa ihmisten toimintakykyä. Diabetesliitto saa käyttää tutkielmassa kirjattuja tuloksia ja materiaaleja esteettömästi.

Tutkielmassa ilmeni positiivisia vaikutuksia erityisesti subjektiivisessa tuntemuksessa ja samankaltaisia havaintoja on kirjattu muun muassa aerobisen harjoittelun vaikutuksia tutkivaan meta-analyysiin. Meta-analyysissä tutkittavat huomasivat muutoksia omassa tuntemuksessaan fyysisen terveyden, elämänlaadun, mielenterveyden, unen laadun ja vireyden kohentumisessa (Chen ym. 2016). Samoja huomioita ilmoittivat tutkielmaankin osallistuneet tutkimushenkilöt, joten tulokset korreloivat keskenään. Samassa meta-analyysissä tutkittiin myös vastusharjoittelun ja aerobisen harjoittelun yhdistelmää, joka toteutusmuotona jäljittelee tutkielman intervention toteutusta. Meta-analyysi sisälsi yhdeksän yhdistelmäharjoittelua sisältävää tutkimusta ja viidessä tutkimuksessa ei havaittu merkittävää eroa elämänlaadussa kontrolliryhmään verrattuna. Jäljelle jääneistä tutkimuksissa havaittiin vastakkainen vaikutus, jolloin yhdistelmäharjoittelulla saatiin havaintoa subjektiivisesta kehityksestä muun muassa tunnetiloissa, mielenterveydessä ja vireydestä (Chen ym. 2016). Tutkielman tulokset korreloivat edellä mainitun meta-analyysin kanssa, joissa noin puolet tutkimushenkilöistä olivat saaneet helpotusta edellä mainittuihin elämänlaatua mittaaviin muuttujiin.

Yhteistyö Diabetesliiton kanssa oli molemminpuolisesti onnistunutta. Tukea saatiin askarruttaviin asioihin nopealla aikajänteellä, jotta yhteistyö olisi mahdollisimman sujuvaa ja vaivatonta. Diabetesliitto hyötyi opinnäytetyöstä saamalla vahvistusta matalaintensiteettisen harjoittelun mahdollisista hyödyistä. Diabetesliitto voi jatkossa sisällyttää matalaintensiteettistä harjoittelua muun muassa omiin sopeutumisvalmennuskursseihinsa niiden kehittämiseksi. Vahvistus matalaintensiteettisen harjoittelun hyödyistä tutkittavan koettuun vireystilaan ja unen laatuun koettiin tärkeänä tietona, jota voidaan mahdollisesti hyödyntää myös verkkokurssien sisältöä ajatellen. Diabetesliitto on mahdollisesti kiinnostunut jatkamaan yhteistyötä Laurea-

ammattikorkeakoulun kanssa, jolloin tutkielman kehittäminen jatkotutkimuksilla olisi johdonmukaista saman yhteistyökumppanin kanssa.

Tutkielmatyötä voi syventää jatkotutkimuksilla, jotka keskittyisivät erityisesti ottamaan huomioon ravitsemuspuolen, lääkityksen muuntumisen intervention myötä, pidemmän interventiojakson ja enemmän fyysistä ohjausta sisältävän. Alkuperäinen toteutus interventiosta olisi sisältänyt 14 ohjauksetta, joista valitettavasti ainoastaan neljä toteutui koronapandemian takia.

Fysioterapeutin ammatti on jatkuvaa tutkimustiedon lukemista, ymmärtämistä ja tiedon hyödyntämistä työssä. Tutkielman tekeminen kehitti opinnäytetyön laatijoiden taitoja etsiä kriittisesti viimeisintä tietoa tutkittavasta aiheesta, sekä opetti laatijoita tulkitsemaan tutkimusten sisältämää tietoa yksityiskohtaisemmin. Lisäksi opinnäytetyön laatijat oppivat tutkielman tuottamisen prosessin, mitä voidaan hyödyntää tutkimuksia lukiessa. Tutkielma kehitti lisäksi opinnäytetyön laatijoiden kykyä ohjata ihmisiä sekä lähiohjauksena, että etäohjauksena. Fysioterapeutin ammattiin kuuluu myös ihmisten aktivoiminen ja fyysiseen aktiivisuuteen kannustaminen. Ihmisiä on erilaisia ja jokainen tarvitsee yksilökohtaista kannustusta. Tutkielman tekeminen opetti hyödyntämään erilaisia kannustusmenetelmiä tutkimushenkilöiden motivoimiseksi.

Myös alkutilanteen ja lopputilanteen vertailu ja arviointi kuuluu tärkeänä osana fysioterapeutin työhön. Tutkielmasta sai valtavasti tietoa eri mittareista, niiden vakiointimenetelmistä, sekä mittaustulosten analysointimenetelmistä. On tärkeää osata käyttää mittausmenetelmiä vakioidusti, jotta tuloksia voidaan pitää luotettavina ja vertailukelpoisina. Lisäksi tulee huomioida, että esimerkiksi lihasvoimia mitattaessa jo pienikin kompensoiva liike, väärä suoritussento tai -tekniikka voi tehdä tuloksista epäluotettavia. Tutkielma antoi opinnäytetyön laatijoille erinomaista kokemusta erilaisten mittausten suorittamisesta sekä ymmärrystä mittausten vakioinnin tärkeydestä. Tutkielman laatiminen kehitti myös kriittistä ajattelua, joka on jatkuvasti läsnä ammattitaitoisessa fysioterapiatyössä.

Lähteet

Painetut

Borg, G. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise* Vol. 14, No. 5, 377-381.

Chen, L., Xu, D., Zhang, P., Li, G. & Cai, H. 2016. Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. Sveitsi: Springer International Publishing.

Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. 2011. *Terveysliikunta*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Fung, J. 2018. *The Diabetes Code - Prevent and Reverse Type 2 Diabetes Naturally*. Canada: Greystone Books.

Howley, E. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise* Vol 33, No. 6, 364-369.

Kananen, J. 2008. *Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. *Kuntotestauksen käsikirja*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2018. *Fyysisen kunnon mittaaminen - käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille*. Helsinki: Grano Oy.

Paulsen, F. & Waschke, J. 2011. *Sobotta Atlas of Human Anatomy: Tables of Muscles, Joints, and Nerves*. München: Urban & Fischer.

Pescatello, L. 2014. *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.

Thompson, W. 2019. *ACSM's Clinical exercise physiology*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.

Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. 2016. *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Way, K., Hackett, D., Baker, M. & Johnson, N. 2016. The Effect of Regular Exercise on Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diabetes & Metabolism Journal*.

Sähköiset

Abdul-Hameed, U., Rangra, P., Shareef, M. & Hussain, M. 2012. Reliability of 1-Repetition Maximum Estimation for Upper and Lower Body Muscular Strength Measurement in Untrained Middle-Aged Type 2 Diabetic Patients. Viitattu 29.4.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3525823/>

Aikuisten liikkumisen suositus. 2020. UKK-Instituutti. Viitattu 22.3.2020. <https://www.ukkinstituutti.fi/filebank/4194-aikuisten-liikkumisen-suositus-tekstit-web.pdf>

Ainsworth, BE., Haskell, WL., Herrmann, SD., Meckes, N., Bassett, Jr DR., Tudor-Locke, C., Greer, JL., Vezina, J., Whitt-Glover, MC. & Leon, AS. 2011. The Compendium of Physical Activities Tracking Guide. Viitattu 10.2.2020. <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>

Atula, S. 2019. Ääreishermostojen sairaudet. Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00066

Balducci, S., Zanuso, S., Cardelli, P., Salvi, L., Bazuro, A., Pugliese, L., Maccora, C., Iacobini, C., Conti, F., Nicolucci, A. & Pugliese, G. 2012. Effect of high- versus low-intensity supervised aerobic and resistance training on modifiable cardiovascular risk factors in type 2 diabetes; the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). Viitattu 5.4.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23185314>

Barreira, E., Novo, A., Vaz, J. & Pereira, A. 2017. Dietary Program and physical activity impact on biochemical markers in patients with type 2 diabetes: A systematic review. Viitattu 5.4.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6836882/>

Colberg, S., Sigal, R., Fernhall, B., Regensteiner, J., Blissmer, B., Rubin, R., Chasan-Taber, L., Albright, A. & Braun, B. 2010. Exercise and Type 2 Diabetes. Viitattu 25.5.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2992225/>

Diabetes. 2018. World Health Organization. Viitattu 5.2.2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

- Diabetes ja ruokavalio. 2018. Diabetes. Viitattu 6.2.2020. https://www.diabetes.fi/terveydeksi/syominen/diabetes_ja_ruokavalio
- Diabetestyytit. 2018. Käypä hoito -työryhmä. Viitattu 13.5.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix00773>
- Dyslipidemat. 2017. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Viitattu 6.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/kht00019>
- Ei-alkoholiperäinen rasvamaksatauti (NAFLD). 2020. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Viitattu 6.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50123>
- Eskelinen, S. 2016a. Glukoosikoe, oraalinen, lyhyt eli ”sokerirasituskoe” (Pt-Gluk-R). Viitattu 5.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03093
- Eskelinen, S. 2016b. Hemoglobiini HbA1c (B-HbA1c). Viitattu 9.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03092
- Eskelinen, S. 2016c. Glukoosi. Viitattu 9.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03091
- Gong, L., Goswami, S., Giacomini, K., Altman, R. & Klein, T. 2013. Metformin pathways: pharmacokinetics and pharmacodynamics. Viitattu 9.2.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3651676/>
- Harvinaiset diabetestyytit. 2018. Terveyskylä. Viitattu 13.5.2020. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/millainen-sairaus-diabeteson/harvinaiset-diabetestyytit>
- Heikkilä, A. & Ilanne-Parikka, P. 2020. Usein kysyttyä koronaviruksesta ja diabeteksestä. Viitattu 29.4.2020. https://www.diabetes.fi/diabetes/yleista_diaabeteksesta/usein_kysyttya_koronaviruksesta_ja_diaabeteksesta
- Hekkala, A. 2019. Verenpaine. Viitattu 6.5.2020. <https://sydan.fi/fakta/verenpaine/>
- Huttunen, M. Masennus. Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00389#s1

Hypoglykemiapanelko. 2018. Käypä hoito -suositus. Käypä hoito -työryhmä Insuliininpuutosdiabetes. Viitattu 10.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix02512>

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2012. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 6.5.2020. https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Ilanne-Parikka, P. 2018a. Diabetes ("sokeritauti"). Viitattu 5.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=&p_artikkeli=dlk00011

Ilanne-Parikka, P. 2018b. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Viitattu 6.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00774

Ilanne-Parikka, P. 2019. Mihin insuliinia tarvitaan? Diabetes. Viitattu 4.2.2020. https://www.diabetes.fi/diabetes/tyypin_1_diabetes/insuliini_mihin_sita_tarvitaan

Insuliininpuutosdiabetes. 2018. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Viitattu 4.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50116>

Kohonnut verenpaine. 2014. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verenpaineyhdistys ry:n asettama työryhmä. Viitattu 8.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi04010>

Kulju, K., Lähteenmäki, M-L., Mesiäinen, H., Myyryläinen, R. & Rautonen, A. 2014. Fysioterapeutin eettiset ohjeet. Viitattu 20.2.2020. https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf

Kutinlahti, E. 2018. MET - Energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden mittari. Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01039

Kutinlahti, E. 2018b. Maksimaalinen hapenottokyky kestävyyskunnan mittarina. Viitattu 17.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01038

Könönen, E. 2016. Hampaan kiinnityskudossairaus (parodontiitti). Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00716

LADA-diabetes. 2018. Terveyskylä. Viitattu 13.5.2020. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/millainen-sairaus-diabetes-on/lada-diabetes>

Lemos, T. & Gallagher, D. 2018. Current body composition measurement techniques. Viitattu 8.2.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5771660/>

Liikkumisen rasittavuus. 2011. UKK-Instituutti. Viitattu 9.2.2020. https://www.ukkinstituutti.fi/filebank/559-liikkumisen_rasittavuus.pdf

Liikkumisen suositus yli 65-vuotiaille. 2020. UKK-Instituutti. Viitattu 25.5.2020. <https://www.ukkinstituutti.fi/liikkumisensuositus/yli-65-vuotiaiden-liikkumisen-suositus>

Liikunta. 2016. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Viitattu 28.4.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50075#s13>

Lora-Pozo, I., Lucena-Anton, D., Salazar, A., Galán-Mercant, A. & Moral-Munoz, J. 2019. Anthropometric, Cardiopulmonary and Meta-bolic Benefits of the High-Intensity Interval Training Versus Moderate, Low-Intensity or Control for Type 2 Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis. Viitattu 5.4.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6887993/>

Malik, V., Popkin B., Bray, G., Després, J., Willett, W. & Hu, F. 2010. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. Viitattu 6.2.2020. <https://care.diabetesjournals.org/content/33/11/2477.long>

Mervaala, E., Pentikäinen, M., Lassus, J. & Lommi, J. 2017. Glitasonien käyttö diabeteksen hoitoon sydämen vajaatoimintapotilaille. Viitattu 8.5.2020. <https://www.kaypahoito.fi/dnd00021>

Metformiini diabeteksen hoidossa. 2016. Käypä hoito -suositus. Käypä hoito -työryhmä Tyypin 2 diabetes. Viitattu 9.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix00780>

- Mikä on diabetes? 2018. Terveyskylä. Viitattu 5.2.2020. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/diabeteksen-toteaminen/mik%C3%A4-on-diabetes>
- Mustajoki, P. 2020. Kohonnut verenpaine (verenpainetauti). Viitattu 29.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00034
- Mustajoki, P. 2019a. Verensokeri koholla (esidiabetes). Viitattu 5.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01134
- Mustajoki, P. 2019b. Tyypin 2 diabeteksen hoito. Viitattu 6.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00775
- Mustajoki, P. 2019c. Diabeteksen munuaissairaus (diabeettinen nefropatia). Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00563
- Niiranen, T., Johansson, J., Reunanen, A. & Jula, A. 2011. Optimal Schedule for Home Blood Pressure Measurement Based on Prognostic Data. Viitattu 5.5.2020. https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.162123?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori%3Arid%3Across-ref.org&rft_dat=cr_pub%3Dpubmed&
- Niskanen, L. 2014. Tyypin 2 diabeteksen lääkehoidon neljä osatekijää. Viitattu 9.2.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00336
- Normaali verensokeri, esidiabetes ja diabetes. 2019. Terveyskylä. Viitattu 4.2.2020. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/diabeteksen-toteaminen/normaali-verensokeri-esidiabetes-ja-diabetes>
- Painoindeksi ja vyötärön ympärys. 2010. Käypä hoito -suositus. Aikuisten lihavuus -työryhmä. Viitattu 3.2.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix00163#T1>
- Punakallio, A. 2011. Kehon painoindeksi. Viitattu 29.4.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/hpt/avaa?p_artikkeli=tmm00055
- Risk Factors for Type 2 Diabetes. 2016. The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases Health Information Center. Viitattu 9.2.2020. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/risk-factors-type-2-diabetes>

- Scarpello, J. & Howlett, H. 2008. Metformin therapy and clinical uses. Viitattu 9.2.2020. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3132/dvdr.2008.027>
- Seaquist, E., Anderson, J., Childs, B., Cryer, P., Dagogo-Jack, S., Fish, L., Heller, S., Rodriguez, H., Rosenzweig, J. & Vigersky, R. Hypoglycemia and Diabetes: A Report of a Workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. Viitattu 9.2.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3631867/>
- Seppänen, M. 2018. Diabeteksen silmäsairaus (diabeettinen retinopatia). Viitattu 10.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00826
- Seshadri, K. & Kirubha, M. 2009. Gliptins: A New Class of Oral Antidiabetic Agents. Viitattu 9.2.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2846464/>
- Sphygmomanometers for Clinical Use. Dabl Educational Trust. Viitattu 5.5.2020. http://dableducational.org/sphygmomanometers/devices_1_clinical.html#ClinTable
- Sigal, R., Armstrong, M., Colby, P., Kenny, G., Plotnikoff, R., Reichert, S. & Riddell, M. Physical Activity and Diabetes. Viitattu 6.2.2020. [https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671\(13\)00019-1/fulltext#sec9](https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671(13)00019-1/fulltext#sec9)
- Smith-Marsh, D. 2019. Type 1 Diabetes and Insulin. Viitattu 9.2.2020. <https://www.endocrineweb.com/conditions/type-1-diabetes/type-1-diabetes-insulin>
- Soini, H. 2013. Mitochondrial DNA Sequence Variation in Finnish Patients with Maternally Inherited Type 2 Diabetes, Epilepsy and Mitochondrial disease: Risk and Novel Mutations. Viitattu 13.5.2020. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526202945.pdf>
- TARTU-TOIMEEN - Ehkäise diabetes. 2011. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 6.2.2020. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80320/b18cb1c2-3fb8-4546-aacd-40b86ce748f8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Type 2 Diabetes. 2017. The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases Health Information Center. Viitattu 9.2.2020.

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/what-is-diabetes/type-2-diabetes>

Tyypin 2 diabetes. 2018. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Viitattu 4.2.2020. <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50056>

Verenpaineen mittaaminen. 2017. Duodecim. Viitattu 8.2.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00396

Young-Hyman, D., Groot, M., Hill-Briggs, F., Gonzalez, J., Hood, K. & Peyrot, M. 2016. Psychosocial Care for People with Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. Viitattu 10.2.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127231/>

Kuviot

Kuva 1: RPE-asteikko	24
Kuva 2: Viikoittainen liikkumisen suositus	30
Kuva 3: Interventioryhmän verenpaineen muutokset	41
Kuva 4: Interventioryhmän paastoverensokeriarvon muutos	42
Kuva 5: Interventioryhmän kehonpainon keskimääräinen muutos	43
Kuva 6: Tutkimushenkilöiden unen määrän ja laadun muutokset interventiojakson jälkeen ..	45
Kuva 7: Tutkimushenkilöiden fyysisen aktiivisuuden määrän muutos interventiojakson aikana	45
Kuva 8: Kuinka todennäköisesti tutkimushenkilöt jatkavat aktiivisempaa liikkumista interventiojakson jälkeen	46
Kuva 9: Tutkimushenkilöiden kokemat hyödyt fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä.....	46
Kuva 10: Tutkimushenkilöiden kokema fyysisen kunnon tila verrattuna ikätovereihin	47
Kuva 11: Tutkimushenkilöiden kokeman fyysisen kunnon tilan muutos interventiojakson jälkeen verrattuna alkukyselyn tuloksiin.....	47
Kuva 12: Tutkimushenkilöiden yleinen hyvinvointi interventiojakson lopussa.....	48
Kuva 13: Muutos yleisessä hyvinvoinnissa verrattuna alkukyselyn tuloksiin	48
Kuva 14: Tutkimushenkilöiden kipujen tai jonkin sairauden oireiden muutos interventiojakson aikana.....	49

Taulukot

Taulukko 1: Verensokeriarvojen viitearvot, esidiabeteksen ja diabeteksen raja-arvot eri menetelmien mukaisesti.....	11
Taulukko 2: Verenpaineitasojen luokitus systolisen ja diastolisen verenpaineen perusteella ..	20
Taulukko 3: Esimerkkejä eri fyysisen aktiivisuuden MET-arvoista	23
Taulukko 4: Tutkimushenkilöiden verenpaine tulokset	41
Taulukko 5: Tutkimushenkilöiden paastoverensokeriarvojen muutokset	42
Taulukko 6: Tutkimushenkilöiden kehonpainon muutokset	43
Taulukko 7: Interventioryhmän painoindeksin keskimääräinen muutos.....	44
Taulukko 8: Tutkimushenkilöiden painoindeksin muutokset.....	44
Taulukko 9: Intervention aikana kertyneet harjoitustunnit.....	50
Taulukko 10: Intervention aikana kertyneet harjoituskerrat	51

Liitteet

Liite 1: Infokirje Diabetesyhdistyksen KIDE-lehteen	74
Liite 2: Suostumuslomake	75
Liite 3: Tutkimushenkilöille lähetetty kyselylomake	76
Liite 4: Mittauslomake tutkimushenkilöille	79
Liite 5: Harjoitusohjelma	80
Liite 6: Kotiharjoitusohjelma 1	81
Liite 7: Kotiharjoitusohjelma 2	82
Liite 8: Kotiharjoitusohjelma 3	83
Liite 9: Intervention aikataulu	84
Liite 10: Seurantalomake	85
Liite 11: Tutkimushenkilöille lähetetty loppukysely	86

Liite 1: Infokirje Diabetesyhdistyksen KIDE-lehteen

Osallistu ilmaiseen liikuntaneuvontaan ja ohjaukseen!

Hyvät pääkaupunkiseudun diabetesyhdistyksen jäsenet.

Olemme kaksi loppuvaiheen fysioterapeuttiopiskelijaa Laurea-ammattikorkeakoulusta. Olemme aloittamassa opinnäytetyötä ja tarvitsemme apuasi. Etsimme 40-70-vuotiaita tyyppin 2 diabeetikoita osallistumaan järjestämäämme liikuntaneuvontaan ja ohjaukseen.

Opinnäytetyön tarkoitus: Selvittää liikunnan ohjauksen vaikutusta harjoittelumotivaatioon diabeetikoilla. Osallistujat tullaan jakamaan kahteen ryhmään ja kaikki saavat laatimamme harjoitteluohjelman sekä halutessaan liikuntaneuvontaa. Toisen ryhmän tarkoituksena on harjoitella ohjelman mukaisesti omatoimisesti kotona ja toinen ryhmä käy kahdesti viikossa harjoittelemassa ohjattuna. Aloitamme yhteisellä orientaatioviikolla, jolloin ohjaamme kuitenkin kaikille osallistujille liikkeiden oikean suoritustavan.

Menetelmät: Tutkielma tulee sisältämään alku- ja loppumittaukset, jotka sisältävät verenpaineen ja vyötärön ympäryksen mittauksen. Mittaamme myös kehonkoostumuksen kaikilta halukkailta, mutta se ei ole pakollinen tutkielmaan osallistumiseksi.

Orientaatioviikko: Alkaa alustavan suunnitelman mukaan 24.2.2020. Orientaatioviikolla on kaksi tapaamista, joista ensimmäisellä kerralla (24.2.) on tutustuminen sekä mittaukset kahvittelun merkeissä ja toisella kerralla (26.2.) harjoitteluohjelman mukaisten liikkeiden ohjaukset. Osoitteena on Laurean Otaniemen kampus osoitteessa Metsänpojanukuja 3, 02130 Espoo. Samassa osoitteessa ohjataan myös toiselle ryhmälle harjoitteet seuraavien 8 viikon aikana. Tapaamiset ja ohjaukset painottuvat ilta-aikaan (ohjaukset esimerkiksi klo 17-18 tai klo 18-19).

Miksi osallistua? Osallistujat saavat tutkielmasta ilmaista liikuntaneuvontaa, tietoa omasta terveydentilasta sekä mahdollisuuden parantaa omaa yleiskuntoaan.

Ilmoittautumiset sekä tiedustelut puhelimitse tai sähköpostitse **16.2.2020 mennessä**. Ilmoittautumisen yhteydessä kerrothan nimesi, ikäsi, sähköpostiosoitteesi, sekä minkä tyyppin diabetesta sairastat.

Puhelinnumero: [REDACTED] / Joni Hautala

Sähköposti: [REDACTED]

Liite 2: Suostumuslomake



LAUREA - AMMATTIKORKEAKOULU

Suostumuslomake

Osallistun vapaaehtoisesti Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoiden opinnäytetyöhön, jonka tarkoituksena on tuottaa tietoa kahdeksan viikon progressiivisen matalaintensiteettisen voima- ja kestävyysharjoittelun vaikutuksista tyypin 2 diabeteksen hoitoon.

Suostun luovuttamaan sähköisestä e-lomakekyselystä saatuja tietoja opinnäytetyötä varten. Suostun mittauksiin, kuten verenpaine, kehonkoostumus ja vyötärön ympäryys. Annan myös luvan fyysisen toimintakyvyn mittaamiseen ja niistä saatujen tietojen luovutukseen opinnäytetyötä varten. Tietojani ja mittaustuloksiani ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin opinnäytetyötä varten. Tietoja kerätään opinnäytetyöhön välillä 17.2. – 1.5.2020.

Tiedot ovat luottamuksellisia ja tutkimustulokset julkaistaan siinä muodossa, ettei yksittäinen henkilö ole yleisesti tunnistettavissa. Yksilöllisiä tuloksia tarkastelevat ja analyysiä tekevät vain tutkimusryhmään kuuluvat henkilöt ja heidän ohjaavat opettajansa. Kaikilla heistä on salassapitovelvollisuus.

Halutessani voin milloin vain lopettaa minulle suoritettavan mittauksen, eikä minun tarvitse ilmoittaa syytä päätökseeni. Minulle on selvitetty harjoittelun sisältö, tarkoitus, riskit ja periaatteet ja voin halutessani, milloin tahansa keskeyttää lihasvoima- tai kestävyysliikuntaharjoitteluun osallistumisen siihen syytä kertomatta.

Paikka: Espoo

Päivämäärä: _____ / ____ , 2020

 Osallistujan allekirjoitus

 Nimen selvennys

Opinnäytetyötä tekevät opiskelijat:

Aleksi Huhtala, s-posti: [REDACTED]

Joni Hautala, s-posti: [REDACTED]

Opinnäytetyötä ohjaavat lehtorit:

Tapani Risto, s-posti: [REDACTED]

Irma Karhu, s-posti: [REDACTED]



Laurea-ammattikorkeakoulu
Metsänpojankuja 3
02130 Espoo
www.laurea.fi

Puhelin 09- 8868 7500
Faksi 09- 8868 7501

Y-tunnus 1046216-1
Kotipaikka Vantaa

Liite 3: Tutkimushenkilöille lähetetty kyselylomake

Tervetuloa mukaan ohjaamallemme 8 viikon harjoittelujaksolle! Esitiedot ovat meille tärkeitä, joten vastaathan ystävällisesti kaikkiin kohtiin rehellisesti. Kaikki tiedot ovat luottamuksellisia ja säilyvät vain opinnäytetyön tekijöiden hallussa. Opinnäytetyön valmistumisen jälkeen hävitämme vastauksista tunnistetiedot.

Osallistujien esitietolomake

Perustiedot

* Nimi:

* Sukupuoli:

* Ikä:

* Ammatti:

Miten arvioisit työsi fyysistä kuormittavuutta?

- En ole töissä
 Kevyttä
 Sopivaa
 Raskasta

Tyypin 2 Diabetes

* Montako vuotta olet sairastanut tyypin 2 diabetesta?

* Mitä muita sairauksia sinulla on Diabeteksen lisäksi?

* Vaikuttavatko ne liikuntaan ja miten?

* Tämänhetkinen lääkitys ja määrä:

* Onko sinulla omaa verensokerimittaria?

* Onko sinulla omaa sykemittaria (esim. Polarin sykevyö tai aktiivisuusranneke)?

* Onko sinulla kotona verenpainemittaria?

Liikuntatottumukset ja hyvinvointi

Montako tuntia viikossa olet harrastanut liikuntaa keskimäärin viimeisen 3 kuukauden aikana?

- 0-1 tuntia
- 1-2 tuntia
- 2-3 tuntia
- 3-4 tuntia
- 5 tuntia tai enemmän

*Minkälaista liikuntaa olet näillä kerroilla harrastanut (esim. kävely, kuntosali, pyöräily)?

Miten arvioit tämän hetkistä fyysistä kuntoasi ikätovereihisi verrattuna? (valitse yksi)

- Huomattavasti heikompi
- Hieman heikompi
- Samantasoinen
- Hieman parempi
- Huomattavasti parempi

*Onko sinulla ollut aiemmin liikunnallisia harrastuksia, ja jos on, niin mitä?

Miten arvioisit yleisen hyvinvointisi tällä hetkellä (henkinen jaksaminen ym.)?

- Erittäin heikko
- Heikko
- Kohtalainen
- Hyvä
- Erittäin hyvä

*Miten määrittelisit omin sanoin tämän hetkisen henkisen ja fyysisen hyvinvointisi?

Tupakointi ja alkoholin käyttö ?

Kyllä Ei Jos kyllä, niin kuinka paljon viikossa (poltettuina tupakoina tai askeina ja alkoholi annoksina)? Voit klikata ylläolevaa kysymysmerkkiä, jos haluat tietää, paljonko on yksi annos.

*Tupakointi

*Alkoholin käyttö

Montako tuntia saat keskimäärin unta yön aikana?

- Alle 3 tuntia
- 3-5 tuntia
- 5-7 tuntia
- 7-9 tuntia
- 9 tuntia tai enemmän

Liikunnan turvallisuus

* Onko sinulla ollut rintakipua ja millaisissa tilanteissa sitä on ilmennyt (esim. liikunnan yhteydessä)?

* Onko sinulla ollut huimausta ja millaisissa tilanteissa sitä on ilmennyt (esim. liikunnan yhteydessä)?

* Oletko saanut erityismääräyksiä tai ohjeistuksia liikunnan suhteen lääkäriltäsi? Jos olet, niin mitä?

* Onko sinulla muita vaivoja, jotka voivat vaikuttaa liikkumiseesi (esim. selkäkivut, nivelvaivat ym.) ja millä tavalla?

Vapaamuotoinen kommenttikenttä

Vapaamuotoista palautetta (toiveita ym.)

Tietojen lähetyks

Tallenna

Kiitos vastauksistasi ja osallistumisesta tutkimukseemme! Nähdään pian!

Liite 4: Mittauslomake tutkimushenkilöille

MITTAUSLOMAKE		
NIMI:	IKÄ:	PAIVAMAARA:
PITUUS (CM)		
PAINO (KG)		
VYÖTÄRÖNYMPÄRYYS (CM)	1: ____ 2: ____ 3: ____ Keskiarvo: ____	
KEHONKOOSTUMUS	Lihaskudoksen määrä: _____	
	Rasvakudoksen määrä: _____	
	Rasvaprosentti: _____	
PAINOINDEKSI		
VERENPAINE	Yläpaine: _____	
	Alapaine: _____	
	Keskisyke: _____	
TOISTOMAKSIMITESTI, RM 6, TAI ____		
PENKKIPUNNERRUS	1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____	Tulos: _____
PYSTYPUNNERRUS	1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____	Tulos: _____
JALKAPRÄSSI	1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____	Tulos: _____
POLVEN OJENNUS	1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____	Tulos: _____
POLVEN KOUKISTUS	1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____	Tulos: _____
Sarjojen välissä 3-5 minuutin levähdys ja jokaiseen sarjaan lisätään 2,5-20kg lisää vastusta		

Liite 5: Harjoitusohjelma

2.3.2020

Physiotools



Henkilökohtainen harjoitusohjelma

Harjoitusohjelma (matalaintensiteettinen)

Laurea-ammattikorkeakoulu
SFG17SN
Suomi

Asiakas

Esimerkki



©HUR Oy

CHEST PRESS / RINTALIHASPUNNERRUS
1. Valitse vastus +/- painikkeilla.
2. Harjoittele työntämällä käsillä vipuvarsia eteenpäin, jarruta paluuvaiheessa.

Vastus 50 % 1RM kg.
Toistot/Sarjat 15-20 /
2



©HUR Oy

PUSH UP / TYÖNTÖ YLÖS
1. Aseta istuimen korkeus niin, että vipuvarren ollessa ala-asennossa kädensijat ovat olkapäiden kohdalla.
2. Valitse vastus +/- painikkeilla.
3. Harjoittele työntämällä käsillä vipuvarsi ylöspäin, jarruta paluuvaiheessa.

Vastus 50 % 1RM kg.
Toistot/Sarjat 15-20 /
2



©HUR Oy

ABDOMEN / VATSAHARJOITUS 1
1. Säädä tuoli niin, että vipuvarren tyyntyä tulee rinnan yläpuolelle.
2. Valitse vastus +/- painikkeilla.
3. Harjoittele koukistamalla vatsalihaksilla vipuvarsi alaspäin, jarruta paluuvaiheessa.

Vastus RPE 11-13
Toistot/Sarjat 15-20 /
2



©HUR Oy

LAT PULL / YLÄSELÄN JA KÄSIEN HARJOITUS
1. Säädä tuoli niin, että leukasi on n. 10 cm tukityyny yläpuolella.
2. Valitse vastus +/- painikkeilla.
3. Harjoittele vetämällä yläselällä ja käsillä vipuvarret vuorotellen tai yhtäaikaan itseäsi kohti, jarruta paluuvaiheessa.

Vastus RPE 11-13
Toistot/Sarjat 15-20 /
2



©HUR Oy

LEG CURL / JALKOJEN KOUKISTUS
1. Istuudu laitteeseen.
2. Säädä selkänoja vetämällä sitä selkääsi kohti (nojan saa taaksepäin nostamalla takana olevaa vipua). Asento on oikea kun jalkasi ovat 90 asteen kulmassa.
3. Aseta liikevalitsin koukistusasettoon (Leg curl).
4. Laita jalat tynnyjen päälle.
5. Valitse vastus +/- painikkeilla.
6. Harjoittele painamalla jaloilla vipuvarret vuorotellen alaspäin, jarruta paluuvaiheessa.

Vastus 50 % 1RM kg
Toistot/Sarjat 15-20 /
2




©HUR Oy

LEG PRESS / JALKAPRÄSSI
1. Istuudu laitteeseen.
2. Valitse vastus +/- painikkeilla.
3. Harjoittele työntämällä jaloilla vipuvarsia eteenpäin. **ÄLÄ SUORISTA JALKOJA TÄYSIN LOPPUVAIHEESSA.**

Vastus 50 % 1RM kg
Toistot/Sarjat 15-20 /
2

Liite 6: Kotiharjoitusohjelma 1


4.3.2020 Physiotools



Kotiharjoitusohjelma

Laurea-ammattikorkeakoulu
SFG17SN
Suomi
Asiakas

Work with the Best




Kyykistys/kyykky

Ota harjoitoiden levyinen asento ja kyykisty alas. Mene niin syvälle kuin pääset ilman, että tasapaino-ongelmia ilmaantuu tai kipuja nivelissä.

Toista 15-20 kertaa
Sarjat 2

©The Saunders Group Inc.




Varpailenousu

Ota tukeva ote kiintopisteestä (esim. pöytä) ja nouse varpaille seisomaan niin korkealle kuin pääset. Laskeudu rauhallisesti alas.

Toista 15-20 kertaa
Sarjoja 2

©The Saunders Group Inc.




Seiso yläraajojen etäisyydellä seinästä, yläraajat suorana edessä.

Vartalon hallinta: Vedä lapaluita taakse ja alas "takataskuja" kohti. Jännitä vatsalihakset. Älä anna selän mennä notkolle.

Kallistu seinää kohti. Kun kosketat seinää, ojenna yläraajat ja työnnä itseäsi pois päin seinästä. Ponnistaudu takaisin seisoma-asentoon.

Toista 15-20 kertaa
Sarjoja 2

©Karen Orlando




Seisten jalat peräkkäin.

Kumarru hieman eteenpäin tukemalla toisella kädellä etummaisena jalan reidestä tai jostain kiinteästä kiintopisteestä, kuten pöytä. Nosta kättä kyynärpää edellä siten, että väline nousee lähelle kainaloa. Laske takaisin alas.

HUOM! Voit käyttää välineenä esim. juomapulloa.

Toista 15-20 kertaa oikealla ja vasemmalla kädellä
Sarjoja 2 per käsi

©Physiotools




Selinmakuulla, kädet niskan takana ja kyynärpäät edessä.

Nosta ylävartaloa kyynärpäät kohti kattoa.
HUOM! Ei tarvitse osua kyynärpäät polviin.

Toista 15-20 kertaa
Sarjoja 2

©Physiotools



Lonkan ojennus

Asetu päinmakuulle jalat lantion leveydellä auki. Nosta jalkoja vuorotellen suorana ylös ja laske alas. Pidä vatsa tukkana.

Toista 15-20 kertaa
Sarjoja 2

©Physiotools

<https://edulaurea.physiotoolsonline.com> 1/1

Liite 7: Kotiharjoitusohjelma 2

24.3.2020
PhysioTools



Kehonpainoharjoittelu - Versio 2
 Laurea-ammattikorkeakoulu
 SFG17SN
 Suomi



Punnemus, leveä käsiä asento

Nelinkontin polvifaa, kädet hieman olkapäitä leveämmällä. Vartalo suorassa linjassa päätä polviin (kaskivartalo ja pakarat jännittyneinä).

Laske rintakehä lähelle lattiaa hallitusti. Työnä takaisin ylös.

Toista 15 - 20 kertaa.
 Sarjat 2 - 3



Lantionnosto selinmakuulla

Selinmakuulla polvet koukussa.

Jännitä pakaralihakset ja nollaa lantio irti alustalta. Palaa rauhallisesti takaisin alkuaasentoon.

Toista 15 - 20 kertaa.
 Sarjat 2 - 3



Askelkyky eteen

Seiso hyvässä ryhdissä lantion levyisessä asennossa.

Ota pitkä askel eteen ja kyykisty niin, että takimmainen polvi koskettaa maata ja lonkka on täysin ojentunut. Etumaisen jalan sääri on pystysuorassa ja vartalo pystyssä. Ponnista kantapäähän kautta etummainen jalka takaisin alkuaasentoon.

Huom. Säilytä varpaiden, polvien ja lonkkien linjaus molemmissa jaloissa. Mikäli tasapainon kanssa on haasteita, voit ottaa vaikka kepin tai muun tuen avuksi.

Toista 15 - 20 kertaa per jalka.
 Sarjat 2 - 3



Jalan ja käden nosto konttausasennossa

Konttausasennossa kädet linjassa olkapäiden kanssa ja lonkat linjassa polvien kanssa. Selkä on keskiasennossa.

Nosta vastakkainen jalka ja käsi. Nosta vain niin korkealle, että pystyt hallitsemaan selän asennon.

Huom.
 - Pidä alaselkä keskiasennossa.
 - Pyri pitämään sivuttaissuuntainen painonsiirto mahdollisimman pienenä.

Toista 15 - 20 kertaa per puoli.
 Sarjat 2 - 3



Päinmakuulla, ojenna kädet sivulle 90 asteen kulmaan.

Jännitä lapoluiden välisiä lihaksia ja nosta kädet ylös, peukalot osoittavat ylöspäin. Älä nosta kyynärpäitä vartalolinjaa ylempään.

Pidä 1 - 3 sekuntia.
 Toista 15 - 20 kertaa.
 Sarjat 2 - 3



Yhdistelmäharjoitus, vatsalihakset

Jalkojen ojennus istuen

Asetu istumaan alustalle polvet koukussa kämmenet vartalon vieressä. Nojautu taaksepäin käsivarsien varaan. Jännitä vatsalihaksia ja liikuta jalkoja hitaasti eteenpäin ja taaksepäin.


Älä anna alaselän painus notkolle.

Toistot 15 - 20 /sarja
 Sarjat 2 - 3


<https://edulaurea.physioonline.com>
1/1

Liite 8: Kotiharjoitusohjelma 3

24.3.2020 PhysioTools



Kehonpainoharjoittelu - Versio 3
 Laurea-ammattiikorkeakoulu
 SFG17SN
 Suomi



maastaveto (HUOM! ei tarvitse välinettä, mutta jos kotoa löytyy voitte käyttää esim. kahvakuulaa tai juomapulloa.)


Seiso hyvässä ryhdissä jalat lantionleveydellä haara-asennossa. Paino lattialla jalkojen välissä.

Vie takapuolta taakse ja kallista vartaloa eteen. Selän ja niskan tulisi pysyä keskiasennossa ja eteentaivutuksen tulisi tulla lonkista.

Nosta paino ojentamalla lonkat. Käytä pakaroiden ja takareisien lihaksia. Pidä vatsalihakset aktiivisina välttääksesi alaselän ylijöhtymistä.


Huom., jos käytät painoa niin painon tulisi liikkua suorassa linjassa ylös-alas jalkojen välissä.

Toista $\frac{15}{2}$ - $\frac{20}{3}$ kertaa
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$



KÄDET
 Ota tukea tukevasta tuolista tai penkistä. Asetu lähtöasentoon kädet suorina, polvet 90 asteen kulmassa tyyny polvien välissä. Purista tyynyä ja koukista kyynärniveliä. Lasko voimiesi mukaan peppu alas. Ojenna kyynärnivelet suoraksi.


Toista $\frac{15}{2}$ - $\frac{20}{3}$ kertaa
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$



Päänmakuulla otsa kiinni alustassa ja kädet sivuilla kyynärpäät suorassa kulmassa.

Nosta kyynärpäät ja käsivarret ylös alustasta viemällä lapalut yhteen.


Toista $\frac{15}{2}$ - $\frac{20}{3}$ kertaa.
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$



Korntausasennossa.

Ojenna alaraaja ja vartalo suoraksi (katse kohti lattiaa).
 Palauta jalka takaisin alkiasentoon eli korntausasentoon ja toista liike.

Toista liike **15 - 20** kertaa toisella jalalla ja sitten toisella.
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$ kertaa.




Polven ojennus istuen

Istu tukevalla tuolilla jalat rinnakkain, niin että jalkasi yltävät alustaan.

Koukista nilkka ja ojenna polvi suoraksi jännittämällä etureiden lihaksia. Palaa rauhallisesti alkiasentoon.

Toista $\frac{15}{2}$ - $\frac{20}{3}$ kertaa.
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$



Seiso. Ota käsillä tukea ja vie jalka hieman taaksepäin.

Taivuta polvea ja nosta jalka ylös lattialta.

Toista $\frac{15}{2}$ - $\frac{20}{3}$ kertaa.
 Sarjat $\frac{2}{2}$ - $\frac{3}{3}$

<https://edulaurea.physioonline.com> 1/1

Liite 9: Intervention aikataulu

Aikataulu			
Paikka:	Laurea-ammattikorkeakoulu, Otaniemi Metsäpojankuja 3, 02130 Espoo		
Päivämäärä:	Sisältö:	Aloitus:	Lopetus:
24.helmi	Orientaatio + alkumittauksia	Klo: 17:00	Klo: 20:30
27.helmi	Kehonkoostumusmittaus + lihasvoimatestaus	Klo: 17:00	Klo: 19:30
2.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
5.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
9.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
12.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
16.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
19.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
23.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
26.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
30.maalis	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
2.huhti	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
6.huhti	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
9.huhti	Harjoittelu (kiiristorstai)	Klo: 17:30	Klo 18:30
13.huhti	Harjoittelu (2. pääsiäispäivä)	Klo: 17:30	Klo 18:30
16.huhti	Harjoittelu	Klo: 17:30	Klo 18:30
20.huhti	Kehonkoostumusmittaus + loppumittauksia	Klo: 17:30	Klo 20:00
22.huhti & 23.huhti	Lihasvoimatestaus	Klo: 17:30	Klo 20:00

Liite 10: Seurantalomake

Seurantalomake				
Nimi:				
Viikko:	Verenpaine (aamu ja ilta)	Liikkuminen (kesto)	Liikkuminen (muoto)	Verensokeri (paastoarvo)
Maanantai				
Tiistai				
Keskiviikko				
Torstai				
Perjantai				
Lauantai				
Sunnuntai				

Liite 11: Tutkimushenkilöille lähetetty loppukysely

Kiitos, että otit osaa 8 viikon harjoittelujaksolle! Toivomme, että olet saanut lisää intoa ja iloa liikkumiseen, vaikka ohjattu osuus jäikin lyhyeksi. Koronaviruksen vuoksi tämä loppukysely on entistäkin tärkeämpi, joten toivomme sinun vastaavan siihen niin totuudenmukaisesti ja tarkoin kuin pystyt.

Osallistujien loppukysely

Perustiedot

*Nimi:

Painosi harjoittelujakson jälkeen (mikäli mitattavissa)

Liikuntatottumukset ja hyvinvointi

Millä tavoin liikunnan määrä on mielestäsi muuttunut harjoittelujakson aikana?

- Ei lainkaan
- Olen liikkunut hieman enemmän
- Olen liikkunut huomattavasti enemmän
- Olen liikkunut vähemmän

Mikäli liikuntasi määrä on lisääntynyt, kuinka suurella todennäköisyydellä jatkat aktiivista liikunnan harrastamista myös harjoittelujakson jälkeen?

- Erittäin todennäköisesti
- Melko todennäköisesti
- Melko epätodennäköisesti
- Erittäin epätodennäköisesti
- Liikunnan määrä ei lisääntynyt

Millä tavoin olet kokenut liikunnan määrän muutoksen? (positiivisessa ja/ tai negatiivisessa mielessä)

Miten arvioit tämän hetkistä fyysistä kuntoasi ikätovereihisi verrattuna? (valitse yksi)

- Huomattavasti heikompi
- Hieman heikompi
- Samantasoinen
- Hieman parempi
- Huomattavasti parempi

*Oletko huomannut muutosta fyysisessä kunnossasi harjoittelujakson aikana tai sen jälkeen? Millä tavoin olet muutoksen huomannut?

Miten arvioisit yleisen hyvinvointisi tällä hetkellä (henkinen jaksaminen ym.)?

- Erittäin heikko
- Heikko
- Kohdalainen
- Hyvä
- Erittäin hyvä

*Oletko huomannut muutosta yleisessä hyvinvoinnissasi harjoittelujakson aikana tai sen jälkeen? Millä tavoin olet muutoksen huomannut?

Työssä jaksaminen

Jos olet työelämässä, oletko huomannut harjoittelujakson aikana tai sen jälkeen muutoksia työssä jaksamisessa?

- En ole töissä
- Jaksan paremmin
- En ole huomannut muutosta
- Jaksan huonommin

Jos työssä jaksamisessa on tullut muutosta, millä tavoin olet sen huomannut?

Uni

Montako tuntia saat keskimäärin unta yön aikana?

- Alle 3 tuntia
- 3-5 tuntia
- 5-7 tuntia
- 7-9 tuntia
- 9 tuntia tai enemmän

* Oletko huomannut muutosta unen määrässä tai laadussa harjoittelujakson aikana tai sen jälkeen? Millä tavoin?

Liikunnan turvallisuus

* Onko sinulla harjoittelujakson aikana ilmennyt uusia oireita tai kipuja, joita ei ole aiemmin ollut? Jos on, niin mitä?

Ovatko oireet tai kivut vaikuttaneet liikkumiseesi tai liikumisen motivaatioon ja millä tavoin?

* Entä ovatko jotkin kivut tai oireet vähentyneet harjoittelujakson aikana? Millä tavoin tämä on vaikuttanut motivaatioosi liikua?

Vapaamuotoinen kommenttikenttä

Vapaamuotoista palautetta harjoittelujaksosta

Tietojen lähetys

Tallenna

Kiitos vastauksistasi ja osallistumisesta tutkimukseemme! Hyvää jatkoa ja liikunnan iloa!

Järjestelmänä Eduix E-lomake 3.1, www.e-lomake.fi