

Pajula Ursula

Valtanen Sini

12 VIIKON PROGRESSIIVISEN KUNTOSALIHARJOITTELUN
VAIKUTUS VEREN GLUKOOSITASAPAINOON
TABLETTIHOITOISILLA TYYPIN 2 DIABEETIKOILLA

Fysioterapian koulutusohjelma

2010

12 VIIKON PROGRESSIIVISEN KUNTOSALIHARJOITTELUN VAIKUTUS VEREN GLUKOOSITASAPAINOON TABLETTIHOITOISILLA TYYPIN 2 DIABEETIKOILLA

Pajula, Ursula
Valtanen, Sini
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma
Joulukuu 2010
Ohjaaja: Keckman, Marjo
Sivumäärä: 54
Liitteitä: 7

Asiasanat: tablettihoitoinen tyyppin 2 diabetes, kuntosaliharjoittelu, veren glukoositasapaino, terveydentila, fyysinen suorituskyky

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten 12 viikon progressiivinen kolme kertaa viikossa tapahtuva kuntosaliharjoittelu HUR-paineilmalaitteilla vaikuttaa veren glukoositasapainoon, verenpaineeseen, painoindeksiin, vyötärön ympärukseen ja lihasvoimaan tablettihoitoisilla tyyppin 2 diabeetikoilla. Tämän lisäksi tarkoituksena oli selvittää, miten kuntosaliharjoittelu vaikuttaa tutkittavien omaan kokemukseen terveydentilastaan ja fyysisestä suorituskyvystään.

Tutkimus toteutui maaliskuun puolesta välistä kesäkuun alkuun keväällä 2010. Tutkimusryhmään valittiin kymmenen iältään 50-63 –vuotiasta tyyppin 2 diabeetikkoa, joista viisi oli naisia ja viisi miehiä. Harjoittelu toteutui omatoimisesti harjoitusohjelmaa noudattaen kolme kertaa viikossa. Tutkittaville määriteltiin henkilökohtaiset harjoitteluvastukset toistomaksimitestien perusteella.

Mittareina tutkimuksessa käytettiin tutkittavien itse mittaamia paastoverensokeriarvoja, vyötärön ympärystä, painoindeksiä, verenpainetta sekä toistomaksimitestejä. Kaikki mittaukset suoritettiin tutkimuksen alussa ja lopussa. Kuntosaliharjoittelun vaikutuksia tutkittavien terveydentilaan ja fyysiseen suorituskykyyn tutkittiin alussa ja lopussa tehtyjen kirjallisten kyselyjen pohjalta.

12 viikkoa kestäneellä kolmesti viikossa toteutuneella kuntosaliharjoittelulla ei saavutettu merkittäviä muutoksia tarkasteltavissa muuttujissa. Eniten muutosta tapahtui tutkittavien lihasvoimassa. Miehillä toistomaksimitestien tulokset parantuivat 12-25 prosentilla. Naisilla parannusta tapahtui neljässä viidestä toistomaksimitestistä 6-24 prosenttia. Keskimäärin tutkittavat kokivat kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen positiivisesti heidän terveydentilaansa ja fyysiseen suorituskykyynsä.

Tulevaisuudessa yhteistyökumppanimme Seniori Center pystyy tehostamaan tyyppin 2 diabetesta sairastavien asiakkaidensa kuntosaliharjoittelua ja käyttämään harjoittelun suunnittelussa lähteenä uutta tutkimustietoa ja uusimpia suosituksia. Seniori Center voi lisätä informatiivista sisältöä jo olemassa oleviin ryhmiinsä ja käyttää siinä opinnäytetyön teoreettista viitekehystä hyväkseen.

THE EFFECTS OF 12 WEEKS PROGRESSIVE RESISTANCE TRAINING ON GLYCEMIC CONTROL WITH TYPE 2 TABLET-TREATED NIDDM PATIENTS

Pajula, Ursula
Valtanen, Sini
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in physiotherapy
December 2010
Supervisor: Keckman, Marjo
Number of pages: 54
Appendices: 7

Key words: NIDDM, type 2 diabetes, resistance training, glycaemic control, health status, physical fitness

The purpose of this thesis was to investigate how 12 weeks progressive resistance training three times per week with HUR pneumatic machines affects on glyceimic control, blood pressure, body mass index, waist circumference and muscle mass in tablet-treated non-insulin dependent (NIDDM), type 2 diabetic patients. In addition the purpose was to find out how the resistance training affects subjects' own experience of their health status and physical fitness.

The research was carried out from mid-March to 6th of June in spring 2010. Ten patients, of whom five were women and five men, with type 2 diabetes, aged 50-63 years were selected to the group. The training was carried out independently three times per week by following the training program. An individual training load was defined for each subjects on the basis of repetition maximum testing.

Subjects' waist circumference, body mass index, blood pressure, repetition maximum tests and self-measured fasting blood glucose values were used as measures in this study. All measurements were performed in the beginning and in the end of the research. The effects of resistance training on subjects' health status and physical fitness were examined based on written questionnaires done in the beginning and in the end of the study.

There were no significant changes accomplished in the examined variables with 12 weeks lasting three times weekly occurring resistance training. The most changes occurred in subjects' muscle mass. Men improved their results in repetition maximum tests with 12-25 percent. Women improved their results with 6-24 percent in four of the five repetition maximum tests. On average, the subjects felt the resistance training had affected positively on their health status and physical fitness.

In the future, our partner Seniori Center is able to enhance the resistance training programmes which it has designed to customers with type 2 diabetes. It can use information of new studies and recommendations when planning the programmes. Seniori Center can increase informative content in already existing groups and use the theoretical concept of this thesis as a source.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	DIABETES.....	6
3	TYYPIN 2 DIABETES	7
	3.1 Ennaltaehkäisy	10
	3.2 Hoito	11
	3.3 Sokeritasapainon omaseuranta ja paastoverensokeri.....	12
	3.4 Potilasohjaus	13
4	TYYPIN 2 DIABETES JA FYYNINEN AKTIIVISUUS	14
	4.1 Fyysisen aktiivisuuden vaikutukset elimistöön	15
	4.2 Terveysliikunta	16
5	TYYPIN 2 DIABETES JA VOIMAHARJOITTELU	17
	5.1 Voimaharjoittelu tyypin 2 diabeetikoilla	20
	5.1.1 Interventioiden kuvaus	20
	5.1.2 Verensokeritasapainon muutokset.....	22
	5.1.3 Rasva-arvoissa, antropometriassa ja lihasvoimassa tapahtuneet muutokset	23
	5.2 Voimaharjoittelun annostelu tyypin 2 diabeetikoilla.....	25
6	TUKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	26
7	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	27
	7.1 Tutkimusryhmä.....	27
	7.2 Käytettävät mittarit	27
	7.3 Interventio.....	29
	7.4 Tutkimuksen eteneminen	31
8	TUTKIMUSTULOKSET.....	33
	8.1 Antropometriset mittaukset.....	34
	8.2 Lihasvoimamittaukset.....	36
	8.3 Veren glukoositasapainomittaukset	38
	8.4 Verenpainemittaukset	39
	8.5 Kuntosaliharjoittelun vaikutukset tutkittavien terveydentilaan ja fyysiseen suorituskyykyyn.....	40
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	43
10	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	50
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Diabetes on energia-aineenvaihdunnan häiriö ja se aiheuttaa korkeita verensokeriarvoja (Seppänen & Alahuhta 2007, 10). World Health Organizationin määritelmän mukaan diabetes on krooninen sairaus, jossa haima ei joko tuota tarpeeksi insuliinia tai keho ei pysty tehokkaasti käyttämään tuottamaansa insuliinia (WHO 2009). Perinteisesti 2 tyypin diabetesta on pidetty helppohoitoisena ja lievänä sairautena, mutta nykyään tiedetään sen olevan vakava terveysongelma sekä merkittävä sairaus yksilön ja yhteiskunnan kannalta (Eriksson 2002). Diabeteksen hoitoon kuluu nykyään 15 % koko terveydenhuollon menoista ja kulujen on ennustettu kasvavan nopeasti (Käypä hoito 2009). Tyypin 2 diabetes johtaa usein ennenaikaiseen kuolemaan ja vaikeisiin lisäsairauksiin kuten sydän – ja verisuonisairauksiin (Eriksson 2002). Tavallisesti ajatellaan tyypin 2 diabeteksen puhkeavan varttunemmalla iällä, mutta nykyään yhä nuoremmat ikäryhmät sairastuvat ja tauti voi puhjeta jopa lapsuusiällä (Eriksson 2005, 444).

Tyypin 2 diabetes on yleistynyt nopeasti, lähes epidemianomaisesti, sekä Suomessa että maailmalla (Eriksson 2005, 439). On arvioitu, että vuonna 2025 Suomessa on 385 000 pääasiassa tyypin 2 diabeetikkoa (Eriksson 2005, 439). Sairauden riskitekijöitä ovat väestön ikääntyminen, perintötekijät ja elintavat, jotka johtavat liikapainoon ja liikkumattomuuteen (Eriksson 2002).

2 tyypin diabeteksen hoidossa pyritään kokonaisvaltaisuuteen, mikä tarkoittaa elintapojen muuttamista terveellisemmäksi (Seppänen ym. 2007, 25). Liikunta vaikuttaa positiivisesti veren glukoosipitoisuuteen, rasva-aineenvaihduntaan, verenpaineeseen, veren hyytymismekanismeihin ja HDL-kolesterolipitoisuuteen (Rönnemaa 2009, 173; Eriksson 2005, 439). Liikunta parantaa insuliiniherkkyyttä, jonka seurauksena verensokeritaso laskee (Rönnemaa 2009, 173). Hyvällä insuliiniherkkyydellä tarkoitetaan, että insuliinin teho on hyvä ja sitä erittyy haimasta vereen riittävästi pitämään verensokeri kurissa (Paulun 2003, 24). Liikunnan vaikutus insuliiniherkkyyteen on lyhytaikaista ja sen vuoksi liikuntaa tulisi harrastaa säännöllisesti vähintään joka toinen päivä, jotta positiiviset vaikutukset tulisivat esiin (Rönnemaa 2009, 173). American College of Sports Medicine suosittelee tyypin 2

diabeetikoille aerobista liikuntaa 3-7 kertaa viikossa 50-80 %:n intensiteetillä ja voimaharjoittelua 2-3 kertaa viikossa 60-80 %:n teholla maksimista (ACSM 2009, 234).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida voimaharjoittelun vaikutusta tyypin 2 diabetekseen. Tutkimuksessa selvitettiin, miten 12 viikon progressiivinen kolme kertaa viikossa tapahtuva kuntosaliharjoittelu vaikuttaa tyypin 2 diabeetikoilla paastoverensokeriarvoihin sekä terveydentilan ja fyysisen suorituskyvyn kokemiseen. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös kuntosaliharjoittelun vaikuttavuutta vyötärön ympäröykseen, painoaindeksiin, verenpaineeseen sekä lihasvoimaan. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Terveystieteiden tutkimuskeskus Seniori Centerin kanssa.

2 DIABETES

Diabetes käsittää joukon erilaisia tautimuotoja, joita yhdistää liikaa kohonnut veren sokeripitoisuus (Diabetesliitto 2010a). Tyypin 1 ja 2 diabetekset ovat taudin kaksi päämuotoa. Suomessa on noin 300 000 diabeetikkoa, joista 40 000 on tyypin 1 diabeetikkoa ja yli 75 % kaikista diabeetikoista eli 250 000 tyypin 2 diabeetikkoa (Diabetesliitto 2010a; Seppänen ym. 2007, 14). Tyypin 2 diabeetikoista noin 32,5 % on yli 65 –vuotiaita (Seppänen ym. 2007, 14). On myös arvioitu, että noin 50 000 suomalaista sairastaa tietämättään tyypin 2 diabetesta, koska tauti on pitkään oireeton ja voi kehittyä huomaamatta 15 vuoden ajan (Suomen Diabetesliitto ry 2003, 7). Lisäksi noin 500 000 suomalaisella on alentunut sokerinsieto eli heidän verensokerinsa pysyy liian kauan koholla ruokailun jälkeen ja näin ollen heillä on suuri riski sairastua tyypin 2 diabetekseen (Seppänen ym. 2007, 18; Winell & Reunanen 2006, 13). Alueellisesti tyypin 2 diabetesta esiintyy vähiten länsirannikolla ja eniten Suomeidon lantiolla ja vyötäröllä (Winell ym. 2006, 15).

Diabetekseen liittyy olennaisesti insuliinin puute (tyypin 1 diabetes) tai sen vaikuttamattomuus (tyypin 2 diabetes) (Seppänen ym. 2007, 10). Insuliinin tehtävä on aktiivoida valkuaisaineita, mikä mahdollistaa glukoosin kuljetuksen ravinnosta ja maksan

glykogeenivarastoista verestä solujen sisälle, jotta solut voivat käyttää sitä energiana (Lahti 2010b, 8; Seppänen ym. 2007, 10). Häiriintyneen insuliinitoiminnan vuoksi veressä oleva glukoosi ei pääse solujen sisälle ja näin ollen solut eivät saa riittävästi energiaa (Seppänen ym. 2007, 10).

Haima ja maksa osallistuvat veren glukoosipitoisuuden säätelyyn. Haiman tehtävä on tuottaa insuliinia sekä maksaan varastoituvaa glukagonia. Haimasta insuliini erittyy maksan kautta verenkiertoon ja muualle elimistöön. Maksan tehtävä on myös muuttaa varastoitunut glukagoni glukoosiksi ja erittää sitä verenkiertoon. Maksaan erittyvän insuliinin määrä säätelee, kuinka paljon glukagonia muutetaan glukoosiksi, esimerkiksi insuliinin erittymisen vähentyessä maksan glukoosin tuotto lisääntyy ja verensokeri nousee. Diabeetikoilla tämä verensokerin säätely on häiriintynyt insuliinin erityksen ja vaikutuksen vähenemisen vuoksi. (Seppänen ym. 2007, 10-12.)

3 TYYPIN 2 DIABETES

Tyypin 2 diabetes alkaa hiljalleen vuosien kuluessa aiheuttamatta voimakkaita oireita (Mustajoki 2009a). Sairaus johtuu insuliinin vaikutuksen heikkenemisestä ja samanaikaisesta häiriintyneestä ja tarpeeseen nähden liian vähäisestä insuliininerityksestä (Saraheimo 2009, 9). Vuosia ennen sairastumista tyypin 2 diabeetikoilla esiintyy insuliinin tehottomuutta eli insuliiniresistenssiä (Mustajoki 2009a). Insuliiniresistenssi on siis tila, jossa insuliiniherkkyys on alentunut ja tarvitaan normaalia suurempia insuliinimääriä verensokerin alentamiseksi (Suomen Diabetesliitto ry 2002, 85). Ajan kuluessa haiman insuliinia tuottavat solut väsyvät, eivätkä pysty enää tuottamaan riittävää määrää insuliinia. Tämän seurauksena verensokeri nousee ja diabetes puhkeaa. Insuliinin tuotanto heikkenee jatkuvasti, minkä vuoksi insuliinihoito on jossain vaiheessa ajankohtainen. (Mustajoki 2009a.)

Tyypin 2 diabetes on perinnöllinen ja suvuittain esiintyvä sairaus (Saraheimo 2009, 31). Noin kolmasosalla tai jopa puolella suomalaisista on altistavia perintötekijöitä (Suomen diabetesliitto ry 2003, 7). Riski sairastua tyypin 2 diabetekseen on 40 %,

mikäli toinen vanhemmista sairastaa tyypin 2 diabetesta ja 70 %, jos molemmilla vanhemmilla on tyypin 2 diabetes (Seppänen ym. 2007, 14). Sairaus periytyy hieman suuremmalla riskillä äidin puolelta verrattuna isään (Saraheimo 2009, 31). Perinnöllisyyden merkityksestä kertoo myös se, että identtisisistä kaksosista toisen sairastuessa 2 tyypin diabetekseen, sairastuu heistä toinenkin noin 100 %:n todennäköisyydellä (Koivisto & Sipilä 2000, 593). Mikäli henkilö pysyy normaalipainoisena ja liikunnallisesti aktiivisena, johtaa pelkkä perinnöllinen taipumus harvoin diabetekseen (Mustajoki 2009b).

Perimän lisäksi myös elintavat vaikuttavat sairastumisriskiin. Virheelliset ruokailutottumukset, liikunnan vähäisyys ja edelleen lisääntynyt lihavuus ovat elintapoihin liittyviä riskitekijöitä. (Seppänen ym. 2007, 14; Suomen Diabetesliitto ry 2003, 7.) Noin 70 prosentilla tyypin 2 diabeetikoista on myös metabolinen oireyhtymä eli MBO. Metabolinen oireyhtymä itsessään lisää riskiä sairastua tyypin 2 diabetekseen. MBO on elintapoihin ja perimään liittyvä sairauksien kertymä, johon luetaan kuuluvaksi keskivartalolihavuus, kohonnut verenpaine, heikentynyt glukoosinsieto sekä kohonnut veren triglyseridipitoisuus ja matala HDL - kolesteroli. (Seppänen ym. 2007, 17.) Muita riskitekijöitä ovat korkea ikä, raskauden aikainen diabetes, lapsen suuri syntymäpaino, kohonnut verenpaine ja seerumin suuri triglyseridipitoisuus (Koivisto ym. 2000, 593).

Diabetes havaitaan usein sattumalta muista syistä tehtyjen verikokeiden yhteydessä. Suomessa hiljattain tehdyssä väestötutkimuksessa 7-8 henkilöllä sadasta löydettiin diabetes, jota he eivät tienneet sairastavansa. (Mustajoki 2009a.) Tyypin 2 diabeteksen diagnosointi perustuu verinäytteisiin, joista nähdään veren glukoosipitoisuus. Ensimmäinen verinäyte otetaan aamulla ennen syömistä (paastoarvo) kahdeksan tunnin syömättömyyden jälkeen ja toinen kahden tunnin kuluttua sokerirasituksesta eli glukoosiliuoksen juomisesta. Jos näistä verinäytteistä saadut arvot ovat liian korkeat, voidaan puhua 2 tyypin diabeteksestä. Terveellä henkilöllä paastoverensokeriarvo tulisi olla 4-6 mmol/l ja kaksi tuntia ruokailun tai glukoosiliuoksen juomisesta verensokeriarvon tulisi olla alle 7,8 mmol/l. (Seppänen ym. 2007, 18.) Taulukossa 1 on esitetty raja-arvot diabetekselle, heikentyneelle paastosokerille ja heikentyneelle sokerinsiedolle (Saraheimo 2009, 26). Heikentyneellä paastoverensokerilla tarkoitetaan verensokerin olevan koholla kahdeksan tunnin syömättä olon jälkeen. Heikentyneellä

sokerisiedolla tarkoitetaan puolestaan, että verensokeri pysyy koholla liian kauan ruokailun jälkeen. (Seppänen ym. 2007, 18.) Diabeteksen toteamisessa verinäytteiden ottaminen on ehdotonta, mutta toteamista voi helpottaa tyypillisten oireiden ilmaantuminen, muun muassa lisääntynyt janon tunne sekä virtsan erityksen lisääntyminen (Saraheimo 2009, 26).

Heikentynyt paastosokeri	Paastoarvo	6,1-6,9
	2 tunnin arvo	< 8,9
Heikentynyt sokerinsieto	Paastoarvo	< 7,0
	2 tunnin arvo	8,9-12,1
Diabetes	Paastoarvo	≥ 7,0
	2 tunnin arvo	≥ 12,1

TAULUKKO 1. Diabeteksen ja sokeriaineenvaihdunnan häiriöiden diagnostiset plasman sokeripitoisuusarvot paastossa ja sokerirasituskokeessa kapillaarinäytteestä mitattuina (mmol/l)

Insuliinin puutteen vuoksi maksa tuottaa liikaa sokeria, jota solut eivät kuitenkaan kykene käyttämään. Sokeria jää vereen liikaa ja se poistuu virtsaan vieden mukanaan nestettä ja energiaa. Tämän vuoksi virtsamäärät suurenevat, elimistö kuivuu, janon tunne lisääntyy ja paino laskee. Solujen kykenemättömyys käyttää sokeria normaalisti energiana aiheuttaa poikkeavaa väsymystä. Insuliinin heikentynyt vaikutus aiheuttaa rasva- ja lihaskudoksen katoa, mikä johtaa painonlaskuun. Vetämättömyys erityisesti ruoan jälkeen, masennus, ärtyneisyys, jalkasäryt, näön huonontuminen sekä tuhdusherkyys ovat tyypillisiä oireita. (Saraheimo 2009, 24.)

Diabetes vaurioittaa pieniä ja suuria valtimosuonia, minkä vuoksi eri elimet eivät saa riittävästi happea ja muita ravinteita. Tämä johtaa muutoksiin elimissä ja sitä kautta liitännäissairauksien syntyamiseen. Liitännäissairaudet jaetaan makro- ja mikrovaskulaarisiin (isot ja pienet verisuonet) sairausryhmiin. Makrovaskulaarisairauksiin kuuluvat sepelvaltimotauti, aivoverenkiertohäiriöt ja alaraajojen valtimoahtaumatauti. Mikrovaskulaarisairauksiin kuuluvat retinopatia eli verkkokalvosairaus, nefropatia eli munuaissairaus sekä neuropatia eli hermorappeuma. Liitännäissairauksiin tulee suhtautua vakavasti, sillä noin 80 % 2 tyypin diabeetikoista kuolee sydän- ja verisuonisairauksiin. (Vauhkonen 2005, 357.)

3.1 Ennaltaehkäisy

Tyypin 2 diabeteksen ja sen aiheuttamien lisäsairauksien ennaltaehkäisy on erittäin tärkeää, koska terveydenhuollon taloudelliset resurssit ja henkilöresurssit eivät tulevaisuudessa kestä tyypin 2 diabeetikoiden määrän nopeaa lisääntymistä. Ennaltaehkäisy on siis ainoa keino estää sairauden yhteiskunnalle aiheuttamaa kuormitusta. Ennaltaehkäisylle on olemassa vahva tieteellinen näyttö. Sen avulla pystytään estämään tai siirtämään taudin puhkeaminen, vaikka perinnöllinen alttius tai riskitekijät olisivatkin olemassa. (Suomen Diabetesliitto ry 2003, 11-12.)

Tyypin 2 diabetesta ennaltaehkäistään ensisijaisesti elintapamuutoksilla (Käypä hoito 2009). Tarvittavat elintapamuutokset WHO:n mukaan ovat fyysisen aktiivisuuden lisääminen, painon pudottaminen, terveellisen ruokavalion noudattaminen ja tupakoimattomuus. WHO suosittelee 30 minuuttia kohtuutehoista liikuntaa päivässä viitenä päivänä viikossa. Ruokavalion osalta tulisi hedelmien ja kasvien syöntiä lisätä ja sokerien sekä kovan rasvan syöntiä vähentää. (WHO 2004, 15.) Normaali painoisena pysyminen voi siirtää tyypin 2 diabeteksen puhkeamista kymmenillä vuosilla (Mustajoki 2009a). Henkilöillä, joilla on korkea riski sairastua tyypin 2 diabetekseen, on todettu elintapamuutosten olevan tehokkaampi ehkäisymuoto kuin lääkehoito (WHO 2004, 7). Nämä elintapamuutokset pätevät sekä ennaltaehkäisyssä että hoidossa (Suomen Diabetesliitto ry 2002, 11).

Suomen diabetesliitto koordinoi diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämissuunnitelmaa (DEHKO 2000-2010), joka on Suomen kansallinen diabetesohjelma. Dehkon päätavoitteena on tyypin 2 diabeteksen ehkäisy ja se tuottaa uusia toimintamalleja terveydenhuollolle. (Diabetesliitto 2010b; Suomen Diabetesliitto ry 2003, 11.) Dehko koostuu kolmesta samaan aikaan toteutettavasta strategiasta, jotka ovat väestöstrategia, korkean riskin strategia ja varhaisen diagnoosin ja hoidon strategia (Suomen Diabetesliitto ry 2003, 11). Väestöstrategiassa toimet kohdistetaan koko väestöön ja näin pyritään ehkäisemään metabolista oireyhtymää ja tyypin 2 diabeteksen riskitekijöitä. Korkean riskin strategia sekä varhaisen diagnoosin ja hoidon strategia pyrkivät sairauden puhkeamisen ehkäisemiseen ja varhaiseen diabeteksen toteamiseen sekä saamaan jo sairastuneet hoitoon. (Winell ym. 2006, 23.)

3.2 Hoito

Tyypin 2 diabeteksen hoidossa on lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteita, jotka diabeetikko asettaa yhdessä lääkärin ja diabeteshoitajan kanssa. Lyhyellä aikavälillä tavoitteita ovat yleinen hyvinvointi sekä oireettomuus ja pitkällä aikavälillä panostetaan puolestaan liitännäissairauksien ehkäisemiseen ja niiden kehittymisen hidastamiseen. (Himanen 2009, 51-52.) Yleisesti hoidolla tavoitellaan hyvää elämää ja konkreettisesti tämä tarkoittaa verensokerien pitämistä mahdollisimman normaalilla tasolla (Mustajoki 2010a; Himanen 2009, 51). Verensokeriin pystytään vaikuttamaan liikunnalla, ruokavaliolla ja erilaisilla diabeteslääkkeillä (Mustajoki 2010a).

Verensokerin ohella hoidossa kiinnitetään huomiota myös verenpaineeseen, veren rasva-arvoihin sekä veren hyytymistäipumukseen (Seppänen ym. 2007, 28). Hoidon tehokkuutta seurataan verikokeella (sokerihemoglobiini), josta määritellään punasolujen sokeriprosentti. Sokerihemoglobiiniarvojen tulisi olla lähellä normaalia (4-6%), jotta liitännäissairauksia voidaan ehkäistä tehokkaasti. (Mustajoki 2010a; Suomen Diabetesliitto ry 2002, 84.) Sokerihemoglobiinin alentaminen vähentää aina liitännäissairauksien vaaraa, vaikka normaaliarvoja ei saavutettaisikaan (Mustajoki 2010a). Kaiken hoidon perustana on kuitenkin lääkkeetön hoito, mikä tarkoittaa elintapojen muuttamista: säännöllinen liikunta, terveelliset ruokailutottumukset ja painonhallinta sekä tupakoimattomuus. Lääkehoito aloitetaan, jos elintapojen muuttamisella ei saavuteta toivottuja hoitotuloksia. (Diabetesliitto 2010a.)

Ruokavalioidon tavoitteet ovat samat kuin tyypin 2 diabeetikon hoidon yleiset tavoitteet. Ruokavaliolla on tarkoitus vaikuttaa positiivisesti painoon, veren rasva-arvoihin, verenpaineeseen, verensokeriin, veren hyytymisominaisuuksiin, insuliiniherkkyyteen ja suojaravintoaineiden saantiin. Tyypin 2 diabeetikoiden ruokavalioidon perustana toimivat samat yleiset ravitsemussuositukset kuin muullakin väestöllä. (Aro & Heinonen 2007, 46.)

Ruokavalioidossa kiinnitetään huomiota ruokailurytmiin, ruoan kokonaisuuteen ja laatuun (Heinonen 2009, 121). Ruokailurytmin tulisi olla säännöllinen: 4-5 ruokailukertaa päivässä sisältäen pääateriat ja välipalat. Liian pitkät tauot aterioiden välillä hankaloittavat ruokamäärien kontrolloimista. Ruoan jakaminen useille pienille ate-

riakerroille tasoittaa verensokerin vaihtelua ruokailun jälkeen. (Aro ym. 2007, 52.) Ruoan määrän suhteen tulee kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että ruoasta saatavan energian määrä on tasapainossa kulutukseen nähden. Ruoan laatuun vaikuttavat runsaskuituisuus, vähärasvaisuus, pehmeiden rasvojen määrä sekä vähäsokerisuus ja –suolaisuus. (Heinonen 2009a, 136.) Hyvänä apuna toimivat muun muassa lautasmalli, jonka avulla voidaan havainnollistaa aterian koostamista ja ruokakolmio, jolla havainnollistetaan eri ruoka-aineiden suhteita ruokavaliossa. Elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä kannattaa etsiä sydänmerkkiä, joka kertoo tuotteen olevan rasvan laadun ja määrän sekä suolan määrän kannalta hyvä vaihtoehto. (Heinonen 2009a, 121-122, 147.) On kuitenkin muistettava, että syöminen ei ole ainoastaan diabeteksen hoitamista, vaan myös nautittava ja luonnollinen osa elämää (Suomen Diabetesliitto ry 2002).

Mikäli sairaus todetaan varhaisessa vaiheessa, ei lääkitys ole välttämättä tarpeen, jos liikunnalla ja laihduttamisella saadaan verensokeriarvot pysymään normaalilla tasolla (Mustajoki 2010a). Suurin osa tyypin 2 diabeetikoista kuitenkin tarvitsee jossain vaiheessa lääkehoitoa. Haiman insuliinineritys huononee vuosien myötä, joten noin puolet tarvitsee myös insuliinihoitoa sairauden edetessä. Tämän takia lääkehoitoa arvioidaan lääkärin vastaanotolla säännöllisesti. (Ilanne-Parikka 2009b, 214, 218.) Kohonneen verensokerin lääkehoito aloitetaan, jos paastoverensokeriarvot ovat toistuvasti yli 7 mmol/l (Suomen Diabetesliitto ry 2002, 38). Mikäli tyypin 2 diabeetikolla on myös metabolinen oireyhtymä, peruslääkehoitoon kuuluvat verensokeria alentavien lääkkeiden lisäksi kolesterolia, verenpainetta ja veren hyytymistäipumusta alentavat lääkkeet. Edellä mainitut lääkkeet eivät kuitenkaan ole tarpeellisia kaikille, mutta liitännäissairauksien myötä lääkemäärät lisääntyvät edelleen. (Ilanne-Parikka 2009b, 219.) Lääkkeettömän hoidon merkitys ei vähene lääkehoidon aloittamisen jälkeen, vaan se on edelleen hoidon kulmakivi (Diabetesliitto 2010a).

3.3 Sokeritasapainon omaseuranta ja paastoverensokeri

Sokeritasapainon omaseuranta eli itse tehty verensokerimittaus on tärkeä osa diabeteksen omahoitoa. Omaseuranta aloitetaan viimeistään lääkehoitoon siirryttäessä. (Mustajoki 2009b.) Omaseurannalla saadaan selvitettyä senhetkinen verensokeritaso,

jonka perusteella pystytään arvioimaan hoidon tehokkuutta ja sopivuutta suhteessa ruoan määrään ja fyysiseen aktiivisuuteen. Mittaustulosten antaman informaation perusteella diabeetikko pystyy muuttamaan hoitoa ja omaa toimintaansa tarvittavaan suuntaan. Mittausten avulla diabeetikko oppii tunnistamaan liian korkean ja liian matalan verensokerin aiheuttamat oireet. Verensokerimittausten tarve ja tiheys ovat yksilölliset ja ne suunnitellaan diabetestyyppin, hoitotavan sekä diabeetikon elämäntilan perusteella. (Seppänen ym. 2007, 115-116, 221.) Suomen Diabetesliiton lääkarineuvosto on kuitenkin määritellyt mittaliuskojen keskimääräiseksi tarpeeksi, esimerkiksi tablettihoitoisella 2 tyyppin diabeetikolla 3-6 mittaliuskaa viikossa (Linko ym. 2006, 22). Myös mittausten ajankohdat sovitaan yhdessä lääkärin tai diabeteshoitajan kanssa. Tärkein mittausajankohta on aamulla ennen aamupalaa, jolloin saadaan kuva paaston aikaisesta verensokerista eli paastoverensokerista. (Mustajoki 2009b.) Mittaus tehdään ennen aamupalaa, jotta ruoalla on mahdollisimman vähän vaikutusta tulokseen (Walker & Rodgers 2005, 64).

3.4 Potilasohjaus

Potilasohjaukseen osallistuvat koulutettujen diabeteshoitajien lisäksi myös muut asiaan perehtyneet hoitotyöntekijät, mutta käytännössä potilasohjaus koskettaa melkein kaikkia terveydenhuoltoalalla toimivia henkilöitä jollain tavalla (Rintala, Kotisaari, Olli & Simonen 2008, 7; Ruuskanen 2008, 63). Ohjauksen tulisi olla moniammatillista, koska diabeteksellä on vaikutus sairastuneen koko elämään (Ruuskanen 2008, 63). Tutkimustiedon mukaan tämä ei kuitenkaan esimerkiksi liikunnanohjauksen osalta toteudu, koska kuntohoitajat, liikunnanohjaajat ja fysioterapeutit eivät juuriin osallistu liikunnalliseen ohjaukseen vaan ohjauksen antaa usein lääkäri ja hoitaja. Diabeteksen hoidon laatu – raportissa todettiin, että lähes puolet terveyskeskuksista ei lähettänyt diabeetikkoja liikunnanohjaukseen ja vain 8 %:a ilmoitti lähettävänsä usein. (Winell 2005, 26.) Ohjausta toteutetaan pääasiassa sairaaloiden osastoilla ja polikliinisesti sekä terveysasemilla ja työterveyshuollossa. Potilasohjauksen tavoite on turvata diabeetikon omahoidon onnistuminen parhaalla mahdollisella tavalla huomioiden hänen elämäntilanteensa sekä ikä- ja kehitysvaiheensa. Potilasohjauksessa kunnioitetaan diabeetikon omia tapoja, tottumuksia sekä elämäntilannetta. (Ruuskanen 2008, 63.)

Potilasohjaus toteutuu yksilö- ja ryhmäohjauksena. Yksilöohjausta annetaan ennen kaikkea alkuvaiheessa. Se sisältää hoidon perustietojen ja tarpeellisten käytännön taitojen opettelua sekä keskustelua elämäntilanteeseen ja sairastumisen aiheuttamiin tuntemuksiin liittyen. Ryhmäohjauksen tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta ja kokemusten vaihtoa sekä tukitoimintaa diabeetikoiden välillä. Ryhmäohjausta voidaan suunnata muun muassa vastasairastuneille, nuorille ja perheille. (Rintala ym. 2008, 7.) Potilasohjauksissa käsitellään lääkehoitoa, ravitsemusta ja painonhallintaa, liikuntaa, alkoholin käyttöä, tupakointia, omaseurantaa, erityistilanteita kuten sairauspäiviä, jalkojenhoitoa, suun ja hampaiden hoitoa sekä sairastumisen aiheuttamia tunteita (Ruuskanen 2008, 64-79).

4 TYYPIN 2 DIABETES JA FYYSINEN AKTIIVISUUS

On olemassa vahvaa tieteellistä näyttöä, että fyysisesti aktiivinen elämäntapa vähentää ennenaikaisen kuoleman riskiä ja useiden kroonisten sairauksien, kuten tyypin 2 diabeteksen, sepelvaltimotaudin ja metabolisen oireyhtymän sairastumisriskiä. Fyysisesti aktiivisten henkilöiden sydämen, hengityselimistö ja lihasten on todettu olevan paremmassa kunnossa kuin fyysisesti inaktiivisilla henkilöillä. Heillä on myös terveellisempi painon ja pituuden suhde sekä kehon koostumus. (U.S. Department of Health and Human Services 2008, 28-29.)

Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea lihasten tahdonalaista kehon liikkeeseen johtavaa toimintaa, joka lisää energiankulutusta (Käypä hoito 2008). Fyysinen aktiivisuus sisältää työn ja vapaa-ajan perusaktiivisuuden (Fogelholm 2005, 20). Liikunta on myös yksi fyysisen aktiivisuuden muoto, joka lisää merkittävästi energiankulutusta. Se on suunniteltua, tavoitteellista ja toistettavaa kehon liikettä, jolla pyritään ylläpitämään tai parantamaan yhtä tai useampaa fyysisen kunnan osa-aluetta. (American College of Sports Medicine 2006, 3; Vuori 2005, 18.) Liikunta on yleensä harrastustoimintaa (Käypä hoito 2008). Fyysisellä kunnolla tarkoitetaan ominaisuuksia, joita henkilöllä on jo ennestään tai joita hän on hankkinut selviytyäkseen joka-

päiväisistä fyysisistä toiminnoista (American College of Sports Medicine 2006, 3). Fyysisen kunnan määritelmä on moninainen riippuen kohderyhmästä, esimerkiksi tavallinen henkilö versus urheilija. Tavalliselle henkilölle hyvä fyysinen kunto merkitsee sitä, ettei hän normaalin elämän askareissa ja ajoittaisissa kovissa ponnistuksissa koe epämiellyttäviä fyysisiä tuntemuksia. (Keskinen 2005, 102.) Tässä työssä fyysistä suorituskyky –käsitettä käytetään rinnakkain fyysinen kunto –käsitteen kanssa eli molemmat käsitteet tarkoittavat samaa asiaa. Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan terveysliikuntaa, joka sisältää kuntoliikunnan ja perusliikunnan.

4.1 Fyysisen aktiivisuuden vaikutukset elimistöön

Liikunnan aikana kuormitetaan monia eri elinjärjestelmiä, kuten luustoa, niveliä, lihaksia, jänteitä, keuhkoja, sydäntä ja verisuonistoa, joihin liikunnan vaikutukset ensisijaisesti kohdistuvatkin. Liikunta vaikuttaa myös näiden elinjärjestelmien säätelystä, energiantuotosta ja huollosta vastaaviin kudoksiin ja elimiin, kuten hormonaaliseen säätelyyn sekä rasva- ja sokeriaineenvaihduntaan. Liikunta vaikuttaa positiivisesti myös fyysisiin ominaisuuksiin, kuten motorisiin taitoihin, jänteiden ja luiden lujuuteen sekä lihasvoimaan ja kestävyYTEEN eli kykyyn työskennellä pitkään väsymättä. Tämän lisäksi liikunta lisää energiankulutusta. (Alen & Rauramaa 2005, 30-31.)

Sydämeen liikunta vaikuttaa laskemalla leposykettä, tehostamalla hapen käyttöä sekä kasvattamalla sydämen lihasmassaa ja sen pumppaamaa verimäärää minuutissa eli iskutilavuutta. Verisuonistossa ääreisvastus ja verenpaine laskevat sekä hiussuonisto tihentyy ja sen toiminta paranee. (Niskanen 2009, 167-168.) Liikunta parantaa veren rasva-arvoja nostamalla verisuonten kalkkeutumiselta suojaavaa HDL-kolesterolia ja laskemalla kalkkeutumista edistäviä triglyserideja sekä mahdollisesti myös LDL-kolesterolia. Näin ollen sydämen verisuonten ahtautumisen todennäköisyys laskee. (Niskanen 2009, 169; Rehunen 1997, 25.) Liikunta vähentää myös sisäelinten ympärille kertynyttä rasvaa (Eves & Plotnikoff 2006, 1933). Luurankolihasmassassa kasvaa ja energia-aineenvaihdunta paranee. Liikunta parantaa myös insuliinierkkyyttä ja laskee glukoosiarvoja. Keskushermoston kautta liikunnalla on yleistä vireystilaa ja mielialaa nostava vaikutus. (Niskanen 2009, 167-168.)

Edellä olevien kappaleiden perusteella voi todeta fyysisellä aktiivisuudella olevan myönteisiä vaikutuksia tyypin 2 diabetekseen. Fyysinen aktiivisuus vaikuttaa positiivisesti juuri niihin terveydellisiin ongelmiin, joita tyypin 2 diabeetikoilla esiintyy. On siis perusteltua, että fyysistä aktiivisuutta suositellaan tyypin 2 diabeteksen ennaltaehkäisyssä sekä sairauden yhtenä hoitomuotona. Diabeteksen hoidossa fyysisellä aktiivisuudella on tarkoitus parantaa elimistön glukoosi- ja insuliiniaineenvaihduntaa ja näin ollen auttaa hyvän hoitotasapainon säilyttämisessä ja painonhallinnassa (Kukkonen-Harjula 2005, 100).

4.2 Terveysliikunta

Terveysliikunnalla tarkoitetaan kaikkea fyysistä aktiivisuutta, joka parantaa terveyskuntoa turvallisesti ja tehokkaasti tai ylläpitää terveyskuntoa (Fogelholm & Oja 2005, 77-78). Terveyskuntoa tarkoittaa fyysiseen toimintakykyyn eli kykyyn tuottaa liikettä kehon eri osissa ja terveyteen yhteyksissä olevia fyysisen kunnan osa-alueita (Fogelholm ym. 2005, 77; Suni 2005, 33). Terveysliikunnalla yritetään näin ollen parantaa kestävyyttä, liikkeiden hallintaa, tasapainoa, lihasvoimaa, lihaskestävyyttä, nivelten liikkuvuutta ja luun vahvuutta. Terveysliikunnalla tuetaan myös painonhallintaa. Terveysliikunta jaetaan kuntoliikuntaan ja perusliikuntaan. Kuntoliikunta sisältää kestävyysliikunnan sekä liikehallinnan ja lihaskunnan. Perusliikuntaa kuuluvat arki-, hyöty- ja työmatkaliikunta. (Fogelholm ym. 2005, 78-79.)

UKK-instituutti on laatinut liikuntapiirakan, joka auttaa hahmottamaan, minkälaista liikuntaa käytännössä tulisi harrastaa terveysvaikutusten saavuttamiseksi. Liikuntapiirakan perustana on käytetty yleisiä terveysliikuntasuosituksia ja sitä tehtäessä on huomioitu myös liikunnan ja terveyden väliset annos-vastesuhteet sekä eri intensiteeteillä tapahtuvan liikunnan toisiaan täydentävät hyötyvaikutukset. Liikuntapiirakassa (KUVA 1) kerrotaan riittävä fyysisen aktiivisuuden perustaso. (Fogelholm ym. 2005, 78-79.) Liikuntapiirakan mukaan tulisi viikkoon sisältyä rasittavaa kuntoliikuntaa 1 h 15 minuuttia tai 2,5 tuntia reipasta perusliikuntaa. Tämän lisäksi tulisi ainakin kaksi kertaa viikossa kohentaa lihaskuntoa ja kehittää liikehallintaa. (UKK-instituutti 2009.) Liikkumalla liikuntapiirakan ohjeiden mukaan on mahdollista välttää fyysi-

toelimistön kuntoon (Dunstan ym. 2002, 1729). Usein kuitenkin henkilöillä, jotka hyötyisivät aerobisesta harjoittelusta eniten, on vaikeuksia suoriutua tämän tyyppisestä liikunnasta erilaisten sairauksien ja terveydellisten ongelmien vuoksi. Tyypin 2 diabeteksen lisääntymisen vuoksi on näin ollen perusteltua, että aerobiselle harjoittelulle on myös vaihtoehtoisia harjoittelumuotoja, joilla saavutetaan samanlaisia aineenvaihdunnallisia parannuksia. (Eves ym. 2006, 1933.)

Lähivuosina on voimaharjoittelun huomattu olevan hyödyllinen terapeuttinen harjoittelumuoto lukuisien kroonisten sairauksien hoidossa, ja nyt lihasvoimaharjoittelu onkin nostettu kestävyysharjoittelun rinnalle osaksi diabeteksen hoitoa (Lahti 2010b, 8; Eves ym. 2006, 1933). Lihasvoimaharjoittelun on osoitettu olevan turvallista ja tehokasta sekä tehostavan myös insuliiniherkkyyttä, lisäävän päivittäistä energiankulutusta ja parantavan elämänlaatua (Eves ym. 2006, 1933). Näin ollen lihasvoimaharjoittelun katsotaan olevan yhtä merkityksellistä diabeetikolle kuin aerobisen harjoittelun (Lahti 2010a, 14). Liikunnan avulla on mahdollista alentaa pitkäaikaista verensokeritasapainoa (HbA1c-arvoa) yhdellä prosenttiyksiköllä. Puolet tästä laskevasta vaikutuksesta voidaan saavuttaa lihasvoimaharjoittelulla. (Lahti 2010b, 8.)

Lihasvoimaharjoittelun sokeritasapainoa parantava vaikutus perustuu alkuvaiheessa lihasten motoristen yksiköiden aktivoitumiseen ja myöhemmin lihasmassan kasvuun (Lahti 2010b, 8; Koistinen 2008, 22). Nämä lihaksissa tapahtuvat muutokset kiihdyttävät aineenvaihduntaa ja glukoosin siirtymistä verestä lihaksiin. Isoin osa perusaineenvaihdunnasta tapahtuu lihaksistossa, joten lihasmassan määrä liittyy olennaisesti elimistön energian käyttöön levossa. Lihakset saavat energiansa glukoosista, mikä vaikuttaa insuliiniherkkyyteen. Lihasmassan kasvaessa elimistössä on enemmän glukoosin vastaanottoaikoja ja siksi glukoosi poistuu verenkierrosta huomattavasti paremmin. Lihaksille ravinnoksi tarkoitettu glukoosi ei jää verenkiertoon, kun lihaksiin glukoosia kuljettavia systeemejä on enemmän. Hyvän hoitotasapainon saavuttaminen voikin olla hankalaa, mikäli diabeetikon lihasmassa on vähäinen. (Lahti 2010b, 8.)

5.1 Voimaharjoittelun fysiologia

Voimaharjoittelulla pystytään vaikuttamaan koko hermo-lihasjärjestelmään, mikä tarkoittaa, että mukautumista tapahtuu sekä hermostollisissa ohjausmekanismeissa että lihasten rakenteessa ja toiminnassa. Aikaisemmin harjoittelemattomilla ja harjoittelun alkuvaiheessa voiman lisääntyminen liittyy pääasiassa hermoston parantuneeseen toimintaan eli hermostolliseen oppimiseen ja parempaan lihasten aktivoimiskykyyn. Muutoksia tapahtuu sekä tahdonalaisessa että reflektorisessa hermoston säätelyssä. (Häkkinen 1990, 54, 56.) Lihassoikeus kasvaa siis aluksi lähinnä hermoston mukautumisen kautta, jolloin lihaksen poikkipinta-alan kasvu ei välttämättä ole kovin suurta (Erämetsä & Laakko 1998, 103; Häkkinen 1990, 56). Jotta lihaksissa tapahtuisi hypertrofisia muutoksia eli lihaksen kasvua, tulee spesifin harjoittelun jatkaa vähintään muutamia viikkoja. Harjoittelun jatkuessa muuttuu lihastyö myös niin sanotusti taloudellisemmaksi, koska tietyn voimatason tuottamiseen vaaditaan vähemmän hermostollista aktiivisuutta. (Häkkinen 1990, 57.)

Riittävän tehokas harjoittelu järkyttää kehon tasapainotilaa ja aiheuttaa näin hetkellistä väsymystä ja suorituskyvyn laskua elimistössä. Elimistö pyrkii sopeutumaan tähän muuttuneeseen tilaan, mikä johtaa niin sanottuun superkompensatioon, joka on voimantuoton kasvun edellytys. (Häkkinen 1990, 54.) Harjoittelun aikana elimistö tarvitsee runsaasti energiaa lepotilaan verrattuna. Tarvittava energia saadaan kehon energiavarastoista, jotka näin ollen harjoittelun aikana hupenevat. Levon aikana elimistö täyttää hupenneet energiavarastot ja korjaa kudoksissa tapahtuneet mikrovauriot, jotta elimistö saavuttaisi taas hyvän tasapainotilan. Superkompensatio käsittää koko tämän prosessin. Korjausprosessien jälkeen elimistö on entistä paremmassa kunnossa ja kudokset ovat entistä vahvempia. Muutosten saavuttamisessa levolla on erityinen merkitys. Harjoitusten välissä tulee lepoaikaa olla noin vuorokausi, jotta elimistö ehtii tekemään tarvittavat korjausprosessinsa ja positiiviset muutokset tulevan näkyviin. Levon määrään vaikuttaa kuitenkin oleellisesti harjoituksen intensiteetti ja kesto. (Koutedakis, Metsios & Stavropoulos-Kalinoglou 2006, 5-6.)

Voimaharjoittelua voidaan suorittaa kolmella tavalla. Harjoittelu voidaan jakaa maksimi-, kesto- ja nopeusvoimaharjoitteluun. Kestovoimaharjoittelu tähtää kestävyysedellytysten parantumiseen sekä hermo-lihasjärjestelmän valmistamiseen kovempaan

harjoitteluun. Kestovoimaharjoittelussa ylläpidetään tiettyä voimatasoa suhteellisen pitkään, harjoitusvastus on pieni, mutta toistoja on paljon. Kestovoimaa harjoitettaessa palautusajat sarjojen ja eri harjoitteiden välillä ovat pienet. (Häkkinen 1990, 41, 221-222.) Tässä tutkimuksessa harjoitteluinterventio aloitettiin kestovoimaharjoittelulla, koska suurella osalla tutkittavista ei ollut voimaharjoittelusta aikaisempaa kokemusta. Näin ollen he saivat totutella harjoitteluun ensin kevyemmillä vastuksilla. Koska kestovoimaharjoittelu ei kehitä oleellisesti lihaksen voimaa tai kasvata lihaksen massaa, muuttui harjoittelu intervention puolivälissä niin sanotuksi hypertrofiaksi eli lihasten massaa kasvattavaksi harjoitteluksi. Hypertrofinen harjoittelu kuuluu maksimoivaharjoitteluun, mutta harjoittelussa käytettävät kuormat ovat submaksimaalisia eli harjoittelu tapahtuu käytännössä 60-80 prosentin teholla maksimista. Kestovoimaharjoitteluun verrattuna kuormat ovat suurempia, mutta toistoja tehdään vähemmän eli 6-12. (Häkkinen 1990, 71, 139.)

5.2 Voimaharjoittelu tyypin 2 diabeetikoilla

Tieteellisten tutkimusartikkeleiden tietokannoista on löydettävissä useita tutkimusartikkeleita voimaharjoittelun vaikutuksista tyypin 2 diabeetikoille. Tässä työssä tarkasteltavana on kymmenen tutkimusartikkeliä, joissa on tutkittu erimuotoisten lihavoimaharjoitteluiden vaikutusta pitkäaikaiseen verensokeritasapainoon ja vaihteleviin muihin muuttujiin, kuten painoindeksiin, verenpaineeseen ja veren rasva-arvoihin.

5.2.1 Interventioiden kuvaus

Castanedan ym. tutkimus selvitti lihasvoimaharjoittelun vaikutuksia 2 tyypin diabetekseen 16 viikon 60-80 prosentin intensiteetillä 1 RM:sta kolme kertaa viikossa tapahtuvan harjoittelun kautta. Tutkittavat harjoittelivat viidellä eri paineilmalaitteella aina 45 minuuttia kerrallaan. Laitteet harjoittivat alaraajoja, rinnan alueen lihaksia sekä yläselän lihaksia. Tutkittavat olivat iältään 58-74 vuotiaita, joista 40 oli naisia ja 22 miehiä. (Castaneda ym. 2002, 2335-2336.) Ibañez ym. tutkivat 16 viikon lihavoimaharjoittelun vaikutuksia insuliiniherkkyyteen ja kehon koostumukseen. Yhdeksän 63-69 -vuotiasta miestä harjoitteli 50-80 prosentin teholla 1RM:sta kaksi kertaa

viikossa 45-60 minuuttia kerrallaan. Harjoituslaitteita tutkittavien tuli käydä läpi 7-8 kappaletta, ja jokainen harjoituskerta sisälsi harjoitteita isoille lihasryhmille. (Ibañez ym. 2005, 662, 665.)

Aroran ym. ja LW Ngn ym. tutkimuksissa harjoittelu kesti molemmissa kahdeksan viikkoa. Aroran ym. tutkimuksessa keksimäärin 53,8-vuotiaat tutkittavat harjoittelivat kaksi kertaa viikossa 60-100 prosentin vastuksella maksimista. LW Ngn ym. interventiossa oli mukana 60 iältään keskimäärin 57-vuotiasta henkilöä, jotka harjoittelivat 2-3 kertaa viikossa 65-70 prosentin teholla maksimista. Aroran ym. tutkittavat tekivät jokaisella harjoituskerralla seitsemän harjoitusta, 10 toistoa ja kolme sarjaa isoille lihasryhmille. LW Ngn ym. harjoitusohjelma sisälsi yhdeksän harjoituslaitetta. Harjoittelu suoritettiin kiertoarjoittelutyypillisesti, jossa tutkittavat tekivät kussakin laitteessa kymmenen toistoa ja kolme sarjaa. Aikaa heillä oli käyttää korkeintaan 50 minuuttia. (LW Ng, Goh, Malhotra, Østbye & Tai 2010, 163-166; Arora, Shenoy & Sandhu 1998, 515,517.)

Honkolan ym., Sigalin ym., Reidin ym. ja Dunstanin tutkimukset olivat pidempikeskitoisia. Niissä tutkittavat harjoittelivat viidestä kuuteen kuukauteen. Honkolan ym. tutkimuksessa 18 60-64 -vuotiasta tutkittavaa harjoitteli kaksi kertaa viikossa kohtalaisella teholla. Dunstanin ym. tutkimusryhmä koostui 36:sta 60-80-vuotiaasta henkilöstä, jotka harjoittelivat kolmesti viikossa 50-85 prosentin teholla 1RM:sta, jonka lisäksi heidän oli tarkoitus pudottaa painoa kohtuullisesti. Honkolan ym. tutkimuksessa harjoittelu oli kiertoarjoittelutyypistä, ja se sisälsi 8-10 lihasvoimaharjoitusta. Tutkittavat tekivät kaksi harjoituskierrosta, 12-15 toistoa yhtä harjoituspistettä kohden. Dunstanin ym. tutkittavat harjoittelivat yhdeksällä laitteella, joissa he tekivät kussakin 8-10 toistoa ja kolme sarjaa. (Dunstan ym. 2002 1729-1730; Honkola ym. 1997, 245.) Sigalin ym. tutkimuksessa oli mukana 251 ja Reidin ym. tutkimuksessa oli 58 39-70 -vuotiasta tutkittavaa. Kummassakin tutkimuksessa harjoiteltiin kolme kertaa viikossa. Sigalin ym. tutkittavat tekivät harjoitteet seitsemällä ja Reidin ym. tutkittavat kahdeksalla harjoittelulaitteella. Sigalin ym. tutkimusryhmä teki kullakin laitteella seitsemästä yhdeksään toistoa maksimaalisella vastuksella ja suorittivat kahdesta kolmeen sarjaa. Reidin ym. harjoitusohjelmassa oli kahdeksan laitetta, joilla kullakin tehtiin kahdeksan toistoa maksimaalisella vastuksella. (Reid ym. 2009, 632-634; Sigal ym. 2007, 357-358.)

Ishiin ym. tutkittavat olivat laitoksessa tutkimuksen ajan. Heille määrättiin 30 kcal/kg sisältävä dieetti ja he harjoittelivat viitenä päivänä viikossa 4-6 viikon ajan. Harjoitteluohjelma sisälsi yhdeksän harjoitetta, jotka ylävartaloharjoitteissa tehtiin 10 kertaa ja alavartaloharjoitteissa 20 kertaa. Kussakin laitteessa suoritettiin kaksi sarjaa. Tutkimusryhmä koostui yhdeksästä 38-54 -vuotiaasta henkilöstä. (Ishii, Yamakita, Sato, Tanaka & Fujii 1998, 1353-1354.) Bweir ym. tutkivat puolestaan 23:a 45-65 -vuotiaasta henkilöä, jotka harjoittelivat kolmesti viikossa kymmenen viikon ajan. He suorittivat harjoitteet seitsemällä eri laitteella tehden 8-10 toistoa ja kolme sarjaa. Harjoittelun intensiteettiä seurattiin sykemonitoreilla. Kukin harjoituskerta kesti keskimäärin 30-35 minuuttia. (Bweir ym. 2009, 1, 3-5.)

5.2.2 Verensokeritasapainon muutokset

Castanedan ym. 16 viikkoa kestäneessä tutkimuksessa HbA1c:n prosentuaaliset arvot paranivat 8,7:stä 7,6 prosenttiin (Castaneda ym. 2002, 2339). Ibañezin ym. samanpituudessa tutkimuksessa ei puolestaan kaksi kertaa viikossa tapahtuvalla voimaharjoittelulla saavutettu muutoksia tutkittavien HbA1c-arvoissa, mutta insuliiniherkkyys parani merkittävästi, 46,3 prosenttia (Ibañez ym. 2005, 665). Molemmissa tutkimuksissa saatiin kuitenkin positiivisia muutoksia paastoverensokeriarvoissa. Ibañezin ym. tutkimuksessa arvot laskivat 8,1 mmol:sta/l 7,5 mmol:iin/l. Castanedan ym. tutkimuksessa paastoverensokeriarvoissa saavutettiin hieman enemmän laskua kuin Ibañezilla ym., keskimäärin 8,8 mmol:sta/l 7,9 mmol:iin/l. (Ibañez ym. 2005, 665; Castaneda ym. 2002, 2339.)

Aroran ym. ja LW Ngn ym. tutkimuksissa interventiot kestivät kahdeksan viikkoa. Aroran ym. tutkimushenkilöillä prosentuaaliset HbA1c-arvot laskivat 7,57:stä 6,23:een. LW Ngn ym. tutkimuksessa puolestaan arvoissa tapahtui laskua 8,9:stä 8,4:ään. Aroran ym. tutkimuksessa saavutettiin yli puolet enemmän laskua HbA1c-arvoissa. (LW Ng ym. 2010, 166; Arora ym. 1998, 515.)

Dunstanin ym. tutkimuksessa kuuden kuukauden voimaharjoittelulla saavutettiin merkittävä lasku HbA1c-arvoissa. Kolmessa kuukaudessa arvot olivat laskeneet kes-

kimäärin 0,6 prosenttiyksikköä ja kuuden kuukauden kohdalla arvot olivat laskeneet kaksinkertaisesti, keskimäärin 1,2 prosenttiyksikköä. Paastoverensokeriarvoissa ei kolmen kuukauden aikana ollut tapahtunut muutosta, mutta kuuden kuukauden harjoittelun jälkeen arvot olivat tutkittavilla laskeneet 1,4 mmol/l. Kontrolliryhmällä ei ollut kummassakaan arvoissa tapahtunut laskua. (Dunstan ym. 2002, 1732.) Honkola ym. tutkimuksen alkumittauksessa tutkittavien HbA1c-prosentuaaliarvot olivat välillä 7,2-7,8. Viiden kuukauden kiertoarjoittelutyypin voimaharjoittelun jälkeen tutkittavien prosentuaaliset arvot olivat laskeneet välille 7,2-7,6. (Honkola ym. 1997, 246.) Sigalin ym. kuusi kuukautta kestänyt tutkimus saavutti HbA1c prosentuaalisten arvojen laskuksi 0,3 prosenttiyksikköä alkumittauksen ollessa 7,48 ja kuuden kuukauden arvon 7,18 (Sigal ym. 2007, 363). Reidin ym. tutkimuksen alkumittauksessa tutkimus- ja kontrolliryhmien HbA1c-arvot olivat molemmat 7,7 prosenttiyksikköä. Kuuden kuukauden voimaharjoittelun jälkeen tutkimusryhmän prosentuaaliset HbA1c-arvot laskivat 0,37 prosenttia verrattuna harjoittelemattomaan kontrolliryhmään. (Reid ym. 2009, 635-636.) Dunstanin ym. tutkimusasetelmalla saavutettiin parhaimmat tulokset koskien pitkäkestoisen verensokeritasapainon arvojen laskua. Muissa tutkimuksissa muutokset olivat melko pieniä.

Ishii ym. 4-6 viikon tutkimuksessa ei saavutettu merkittäviä muutoksia HbA1c-arvoissa (Ishii ym. 1998, 1354). Merkittävien muutosten saaminen voidaan mahdollisesti selittää intervention lyhyellä kestolla, mikä rajoitti harjoittelun täyttä vaikutusta HbA1c-arvoihin. Bweirin ym. tutkimuksessa kymmenen viikon voimaharjoittelu las-ki HbA1c-arvoja 18 prosentilla verrattuna alkumittausarvoihin. Prosentuaaliset alkumittausarvot HbA1c:ssä olivat 7,9-9,7. (Bweir ym. 2009, 7-8.)

5.2.3 Rasva-arvoissa, antropometriassa ja lihasvoimassa tapahtuneet muutokset

Kokonaiskolesterolissa ei tapahtunut muutosta Castanedan ym. tutkimuksessa, mutta triglyserideihin voimaharjoittelulla näytti olevan laskevasuuntainen vaikutus. Harjoittelu alensi myös merkittävästi verenpainetta yläpaineen osalta. Tutkittavilla paino pysyi samana, joten painoindeksissä ei siis tapahtunut muutosta. Kokonaislihasvoima parantui 26-40 prosenttia intervention aikana. (Castaneda ym. 2002, 2337-2338.) Myöskään Ibañezin ym. tutkimuksessa tutkittavien painossa ei tapahtunut paljoa

muutosta. Alaraajojen maksimilihasvoima parani 17,1 prosenttia ja yläraajojen 18,2 prosenttia. (Ibañez ym. 2005, 665.)

Arora ym. saivat tutkimuksessaan tuloksiksi triglyseridien 22,2 prosentin laskun sekä myös kokonaiskolesteroli laski merkittävästi. Painoindeksi ei muuttunut tutkimuksen aikana oleellisesti. Systolinen (yläpaine) verenpaine ole tutkimuksen aikana alentunut, mutta alapaine ei ollut keskeisesti muuttunut. Tutkittavien hyvinvointi oli kyselylomakkeen perusteella kohentunut 8,6 prosenttia intervention vaikutuksesta. (Arora ym. 2009, 517.) LW Ngn ym. tutkimuksessa toissijaismittauksista voimaharjoittelulla oli parhain vaikutus vyötärön ympäröykseen, joka pieneni 1,6 cm. Painoindeksi pysyi tutkimuksen aikana samanlaisena. (LW Ng ym. 2010, 166, 168.)

Dunstan ym. saivat puolestaan tutkimuksessaan tulokseksi merkittävän vähennyksen painossa ja vyötärön ympäröyksessä. Tutkittavien paino oli kuuden kuukauden kuluttua laskenut keskimäärin 2,5 kilogrammaa ja vyötärön ympäröyys oli kaventunut keskimäärin 6,9 cm. (Dunstan ym. 2002, 1732.) Varmasti painon pudottamisella oli oleellinen merkitys kyseisten muuttujien pienenemiseen. Intervention aikana ylä- ja alavartalon lihasvoima parani merkitsevästi, ylävartalossa 41,7 %:lla alkumittaustuloksista ja alavartalossa 28 %:lla. Kuuden kuukauden jälkeen sekä ylä- että alapainossa havaittiin huomionarvoinen vähennys. Rasva-arvoissa ei tapahtunut muutosta. (Dunstan ym. 2002, 1733.) Sigalin ym. tutkimustuloksissa voimaharjoittelu laski verenpainetta kokonaisuudessaan ja LDL-kolesterolia, mutta muutokset eivät ole suuria. Triglyseridiarvot laskivat kuitenkin oleellisesti. Kehon painossa tapahtui hieman laskua, mitä kautta painoindeksikin pieneni. Vyötärön ympäröyys kaventui keskimäärin kolme senttimetriä. (Sigal ym. 2007, 363-364, 366.)

Honkola ym. saavuttivat tutkimuksellaan pientä laskua kokonaisverenpaineeseen. Voimaharjoittelu vaikutti suuresti kokonaiskolesterolin laskuun 12 prosentilla, LDL-kolesteroli laski 14 % ja triglyseridit 20 %. Lihaskestävyys parantui mainitsemisnarvoisesti tehtyjen testien perusteella ja myös lihasvoimassa tapahtui huomattavaa parannusta kaikissa harjoitetuissa lihasryhmissä. (Honkola ym. 1997, 246-247.) Reid ym. tutkivat myös terveydentilan ja hyvinvoinnin kokemista. Voimaharjoittelun todettiin jonkin verran merkitsevästi parantavan fyysistä terveydentilaa, mutta psyykkisessä terveydentilassa ei tapahtunut muutosta. (Reid ym. 2009, 639.)

Bweir ym. eivät saaneet tutkimuksessaan toissijaismittauksista merkittäviä tuloksia (Bweir ym. 2009, 5). Myös Ishiin ym. tutkimuksessa tulokset jäivät merkitsemättömiksi, ainoastaan reisilihaksen voima parani 16 prosentilla (Ishii ym. 1998, 1354).

5.3 Voimaharjoittelun annostelu tyypin 2 diabeetikoilla

American Diabetes association (ADA) on hyvin samoilla linjoilla American College of Sports Medicinen (ACSM) kanssa siitä, että lihasvoimaharjoittelu kuuluu osaksi tyypin 2 diabeetikon hyvin suunniteltua liikuntaohjelmaa (Eves ym. 2006, 1937). Liikunta parantaa tyypin 2 diabeetikkojen lihasvoimaa sekä verensokeritasapainoa laskemalla heidän HbA1c (%) arvojaan (Irvine & Taylor 2009, 243). Strattonin ym. tutkimuksessa kävi ilmi, että jo yhden prosentin lasku HbA1c -arvoissa laskee mikrovaskulaaristen komplikaatioiden riskiä 37 prosentilla ja diabetekseen liittyvän kuoleman riskiä 21 prosentilla (Stratton ym. 2000, 409).

American College of Sports Medicinen vuonna 2009 antama ohjeistus suosittelee voimaharjoittelua 2-3 kertaa viikossa. Harjoitteita tulisi olla 8-10 isoille lihasryhmille, toistoja 8-12 ja sarjoja 2-3 60-80 %:n teholla maksimista (1RM) eli harjoittelun pitäisi aiheuttaa lihäväsymystä. (ACSM 2009, 234; Eves ym. 2006, 1937.) Sigal ym. suosittelevat myös lihasvoimaharjoittelua kaikille suurille lihasryhmille. Harjoittelun täytyisi tapahtua kolme kertaa viikossa maksimaalisella intensiteetillä niin, että yhdessä harjoituksessa toistoja pitää pystyä tekemään 8-10. (Sigal, Wasserman & Castaneda-Sceppa 2004, 2532.) Nämä Sigalin ym. suositukset ovat myös American Diabetes Association viralliset suositukset tyypin kaksi diabeetikkojen lihasvoimaharjoitteluun.

ADA:n suositukset perustuvat pääasiallisesti Castanedan ym. 2002 ja Dunstanin ym. 2002 tekemiin tutkimuksiin. Näissä tutkimuksissa todistettiin korkea intensiteettisen lihasvoimaharjoittelun parantavan veren HbA1c -arvoja kun taas Honkolan ym. sekä Ishiin ym. tutkimuksissa matalammalla intensiteetillä toteutettu harjoittelu ei tuottanut juurikaan parannuksia HbA1c -arvoihin. (Eves ym. 2006, 1937.) Myös Arora ym. saivat Castanedan ym. ja Dunstanin ym. tapaan hyviä tuloksia HbA1c -arvoissa

kahdeksan viikon lihasvoimaharjoittelun jälkeen. Kaikissa kolmessa tutkimuksessa harjoittelu oli hyvin korkeaintensiteettistä, vaikka ne olivat kestoaltaan hyvin erimittaisia.

Tästä voi päätellä, että erityisesti korkea intensiteettinen harjoittelu 2-3 kertaa viikossa riittää parantamaan veren HbA1c -arvoja ja näin ollen vähentämään diabetekseen liittyvää kuoleman riskiä sekä riskiä sairastua mikrovaskulaarisiin sairauksiin. Castanedan ym. tutkimuksessa muutoksen näkymiseen riitti harjoittelu viidellä laitteella, kun Aroran ym. tutkittavat harjoittelivat seitsemällä ja Dunstanin ym. tutkittavat yhdeksällä laitteella. Näin ollen ADA:n ja ACSM:n antamat suositukset ovat hyvä lähtökohta tyypin 2 diabeetikon voimaharjoittelulle.

6 TUKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli selvittää, miten 12 viikon progressiivinen kolme kertaa viikossa tapahtuva kuntosaliharjoittelu HUR-paineilmalaitteilla vaikuttaa veren glukoositasapainoon tablettihoitoisilla tyypin 2 diabeetikoilla. Tämän lisäksi halusimme selvittää, miten kuntosaliharjoittelu vaikuttaa tutkittavien omaan kokemukseen terveydentilastaan ja fyysisestä suorituskyvystään. Seurasimme myös mielenkiinnolla, vaikuttaako kuntosaliharjoittelu tutkittavien painoon, verenpaineeseen, vyötärön ympäröykseen ja painoindeksiin sekä lihasvoimaan.

Tutkimusongelmat:

1. Miten 12 viikon progressiivinen kuntosaliharjoittelu vaikuttaa lyhytaikaisiin paastoverensokeriarvoihin tyypin 2 diabeetikoilla?
2. Miten tutkittavat kokevat 12 viikon progressiivisen kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen heidän terveydentilaansa ja fyysiseen suorituskyykyynsä?
3. Miten 12 viikon progressiivinen kuntosaliharjoittelu vaikuttaa painoindeksiin, verenpaineeseen, vyötärön ympäröykseen ja lihasvoimaan tyypin 2 diabeetikoilla?

7 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tämän tutkimuksen lähestymistapa oli kvantitatiivinen eli määrällinen, vaikkakin otanta oli, vastoin määrällisen tutkimuksen ominaispiirteitä, pieni. Mittarit oli valittu siten, että tutkimustulokset saadaan taulukkomuotoon ja niitä voidaan käsitellä tilastollisesti. Tutkimuslomakkeissa oli valmiit vastausvaihtoehdot. Tutkimuksessa tarkasteltiin määrälliselle tutkimukselle ominaisesti eri muuttujissa tapahtuneita muutoksia sekä muuttujien välisiä riippuvuuksia. (Heikkilä 2008, 16.)

7.1 Tutkimusryhmä

Tutkimusryhmä rekrytoitiin Terveysliikuntakeskus Seniori Centeriin lähetetyllä mainoksella (LIITE 1) sekä lehti-ilmoituksella (LIITE 2). Tutkimukseen ilmoittautui halukkaita 20, joista tutkimusryhmään valittiin kymmenen henkilöä. Tutkimusryhmän kokoa pohtiessamme otimme huomioon kahdelle henkilölle sopivan työmäärän. Kymmenen henkilöä oli maksimimäärä, jotta pystyimme suorittamaan mittaukset sekä intervention aikana tapahtuvan ohjauksen työhön vaadittavan tuntimäärän puitteissa. Valintakriteereitä olivat tablettihoitoinen tyypin 2 diabetes ja ikä. Tarkoituksena oli valita työikäisiä, koska tyypin 2 diabetes on nykyään yhä nuorempien ihmisten sairaus. Halukkaista valittiin viisi naista ja viisi miestä, jotka olivat liikunnalliselta taustaltaan, iältään, painoindeksiltään ja muilta sairauksiltaan mahdollisimman samankaltaisia. Hakijoita oli kuitenkin lopulta niin vähän, että vaihteluvälit yllämainituissa kriteereissä olivat toivottua suurempia.

7.2 Käytettävät mittarit

Tutkimuksessa mittareina käytettiin paastoverensokeriarvoja, vyötärön ympärystä, verenpainetta, kehon painoa ja painoindeksiä, koska tyypin 2 diabetekseen liitetään yleisesti näiden muuttujien arvojen kohoaminen. Muutokset kyseisillä mittareilla mitatuissa muuttujissa myös korreloivat tyypin 2 diabeteksen liitännäissairauksien esiintyvyyteen. Mittauskertoja oli kaksi, tutkimuksen alussa ja lopussa. Kuudennen viikon kohdalla tehtyjä välimittauksia ei otettu huomioon tuloksien tarkastelussa,

koska muuttujissa ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia. Paastoverensokeriarvoja tutkittavat mittasit itsenäisesti kotioloissa omalla mittarillaan ennen aamupalaa vähintään kolmena aamuna viikossa ja merkitsivät arvon ylös heille annettuun vihkoeseen. Ohjeeksi annettiin mittausten suorittaminen harjoittelupäivien jälkeisinä aamuina. Muut mittaukset suoritimme itse. Mittausten luotettavuuden ja vertailukelpoisuuden varmistamiseksi mittaukset suoritti aina sama henkilö samoilla mittausvälineillä.

Vyötärönympäryys mitattiin tavallisella mittanauhalla paljaalta iholta alimman kylkiluun ja suoliluun yläreunan puolivälistä normaalin uloshengityksen lopussa. Miehillä alle 90cm ja naisilla alle 80cm ovat suositeltavat lukemat terveyden kannalta. Kymmenen senttimetriä suuremmat lukemat lisäävät lihavuuteen liittyvien sairauksien vaaraa huomattavasti. (Heinonen 2009b, 151.) Pituus mitattiin seinään kiinnitetyllä mittanauhalla tasaisella alustalla ilman kenkiä. Paino punnittiin tavallisella henkilövaa'alla ilman kenkiä sisäliikuntavaatteet päällä. Painoindeksi laskettiin jakamalla paino pituuden neliöllä. Painoindeksi kuvaa suhteellista painoa ja sillä voidaan määrittää niin sanottu terveellinen paino. Ihanteellinen BMI on 20-25. Jos painoindeksi on alle 30, on kyseessä lievä lihavuus, mutta painoindeksin ollessa yli 30, on kyse merkittävästä lihavuudesta. (Heinonen 2009b, 150.) Verenpaine mitattiin Omronin automaattimittarilla oikeasta käsivarresta. Ennen mittausta tutkittavat saivat rauhoitua kymmenen minuutin ajan. Mittaukset tehtiin istuen rauhallisessa tilassa. Normaaliksi verenpaineeksi katsotaan alle 130/85 mmHg (Ilanne-Parikka 2009a, 90).

Lihavoimassa tapahtuvia muutoksia arvioitiin toistomaksimitestauksella. Testaukset tehtiin intervention alussa ja lopussa. Tutkittavat tekivät toistomaksimitestit kaikilla viidellä harjoittelulaitteella. Yleensä suoritetaan yhden toiston maksimisuoritus (1 RM = repetition maximum) eli suurin vastus, minkä henkilö pystyy suorittamaan yhden kerran. Tässä interventiossa tutkittavat kuitenkin suorittivat 4 RM eli tekivät neljä suoritusta suurimmalla mahdollisella painomäärällä. Koimme tämän turvallisemmaksi vaihtoehdoksi, koska tutkittavilla ei ollut mainittavaa kokemusta kuntosaliharjoittelusta eivätkä olleet fyysisesti riittävän hyväkuntoisia. Tutkittavilla oli myös tuki- ja liikuntaelinvaivoja sekä sydänongelmia, joten tämänkin vuoksi 4 RM oli 1 RM:a parempi vaihtoehto. (Häkkinen 1990, 201-202.) Lihavoimassa tapahtuvia

muutoksia (muutos 4 RM:ssa) seurassimme, jotta pystyisimme pohtimaan lihasvoimamuutosten vaikutusta mahdollisiin verensokeriarvojen alenemisiin.

Tutkittavien subjektiivista kokemusta kuntosaliharjoittelun vaikuttavuudesta heidän terveydentilaansa ja fyysiseen suorituskyykyynsä mitattiin tutkimuksen alussa (viikko 0) ja lopussa (viikko 12) tehdyillä kyselyillä. Tutkimuksen alussa tutkittaville tehtiin terveystarkastus (LIITE 3) ja lopussa loppukysely (LIITE 4), jotka pohjautuivat UKK-instituutin tekemään Terveysseulaan. Tarkasteltavaksi otettiin tutkittavien kokemukset tämän hetkisestä terveydentilasta, fyysisestä kunnosta ikätovereihin verrattuna ja fyysisestä terveydentilasta, johon liittyi kysymykset unesta, vireystilasta sekä tuki- ja liikuntaelinongelmista. Myös muutoksia mielialassa ja kiinnostusta liikunnan harrastamiseen selvitettiin. Loppukyselyssä tutkittavat saivat arvioida myös mahdollisia muutoksia toimintakyvyssään työssä, kotona ja liikkuesssa jaksamisen osalta.

7.3 Interventio

Interventiossa oli tarkoituksena, että tutkittavat harjoittelevat kuntosalilla kolme kertaa viikossa HUR-paineilmalaitteilla 12 viikon ajan. Harjoittelu jatkui kolmen kuukauden ajan, koska siinä ajassa on mahdollista saavuttaa sekä miehillä että naisilla 5-10 prosentin kasvua lihasten poikkipinta-alassa sekä 20-30 prosentin parannusta lihasvoimassa (Ahtiainen 2008, 6). American College of Sport Medicinen 2006 antamien ohjeiden mukaan diabeetikoilla harjoittelun tulisi kuormittaa isoja lihasryhmiä ja tapahtua vähintään kaksi kertaa viikossa, jotta harjoittelu olisi vaikuttavaa (ACSM 2006, 209). Tämän perusteella päädyimme kolmeen harjoituskertaan viikossa ja valitsimme harjoitusohjelmaan viisi eri laitetta: jalkaprässi, rintatyöntö, vartalonkierto, polvenojennus ja taaksevevo. Nämä laitteet kuormittavat useita eri lihasryhmiä samanaikaisesti. Jalkaprässi muistuttaa kyykky-liikettä, jossa kuormittuvat pääasiassa etu- ja takareiden lihakset sekä pakara-alueen lihakset. Polvenojennus kuormittaa erillisesti nelipästä reisilihasta. Rintatyönnöllä tarkoitetaan penkkipunnerruksen variaatiota laitteessa, joka kohdistuu pääasiassa isoon rintalihakseen. Taaksevevo on kulmasoutuliike, jossa lähennetään lapoja ja olkavarret ovat noin 90 asteen kulmassa. Liikkeessä töitä tekevät epäkäslihas, suunnikaslihakset, alempi lapalihas, kaksipäinen olkalihas, olkavarrenlihas, hartialihaksen takaosa ja leveä selkälihas. (Delavier 2003,

43, 68, 84, 86.) Vartalonkierrossa työskentelevät ulommat vinot vatsalihakset ja suora vatsalihas (Delavier 2004, 122). Valitsimme vain viisi laitetta, jotta harjoitusohjelma ei olisi liian kuormittava ja aikaa vievä. Näin pyrimme varmistamaan, että tutkittavat jaksavat harjoitella tutkimuksen loppuun asti. Tutkittaville annettiin kirjalliset harjoitusohjelmat, joissa oli liitteenä viikoittaiset paikallaolopäivämme. (LIITE 5) Tarkoituksena oli, että kyseisinä päivinä tutkittavilla oli mahdollisuus tulla harjoittelun ohessa keskustelemaan kanssamme mieltä askarruttavista kysymyksistä. Lisäksi tutkittaville jaettiin myös harjoituspäiväkirjat, joihin heidän tuli merkitä harjoituspäivänsä, harjoitukseen käyttämänsä ajan sekä omia tuntemuksiaan harjoitteluun liittyen. Tämän lisäksi myös muu liikunta tuli kirjata ylös.

Harjoitteluvastukset määritettiin kaikille tutkittaville yksilöllisesti alkutestauksessa tehtyjen toistomaksimitestien (4 RM) perusteella. Yhden toiston maksimisuoritus eli 1 RM selvitettiin laskennallisesti, jonka perusteella tutkittaville laskettiin prosentuaaliset harjoittelukuormat. Ensimmäiset kuusi viikkoa tutkittavat harjoittelivat 40 prosentin vastuksella maksimista ja loput kuusi viikkoa 60 prosentin vastuksella maksimista, mitä myös American College of Sport Medicine suosittelee. Toistoja yhdessä laitteessa tehtiin 10-15. (ACSM 2006, 209.) Tutkittaville ohjeistettiin, että viimeisten toistojen kuuluu tuntua raskailta.

Käypähoidon tyyppin 2 diabeetikon liikuntaohjelmassa suositellaan tehtäväksi vähintään viiden minuutin alkulämmittely ennen lihasharjoittelua (Rauramaa 2008). Lämmittelyn tarkoituksena on hermoston aktivoiminen, kudosten elastisuuden lisääminen, koordinaation parantaminen, verenkierron vilkastuttaminen ja kehon lämpötilan nostaminen. Hyvän alkulämmittelyn ansiosta liikkeiden hallinta paranee ja loukkaantumisriski pienenee. (Ylinen 2002, 18-19.) Tutkittavat saivat ohjeeksi suorittaa kymmenen minuutin alkulämmittelyn soutilaitteella, crosstrainerilla tai kuntopyörällä. Liihasharjoittelun jälkeen tulisi myös venytellä huolellisesti (Rauramaa 2008). Tuki- ja liikuntaelimistön normaali toiminta edellyttää liikkuvuutta, ja notkeutta pidetäänkin yhtenä tärkeänä fyysisen kunnan osatekijänä. Monet eri fyysiset liikesuoritukset vaativat tietynasteista notkeutta. Jännittyneessä lihaksessa aineenvaihdunta on heikentynyt, koska lihaksensisäinen paine on noussut ja nestekierto vähentynyt. Liihasjäykkyys lisää riskiä lihasten, jänteiden ja nivelten vammoihin sekä heikentää suorituskykyä. Voimaharjoittelulla on liihasjäykkyyttä lisäävä vaikutus, mikä johtuu

lihastonuksen kasvusta. Venyttelyllä pyritään lisäämään nivelen liikelaajuutta, lihasen venyvyyttä ja lihaspituutta, rentouttamaan lihaksia ja parantamaan aineenvaihduntaa. (Ylinen 2002, 4, 20.) Tutkittavat saivat kirjalliset venyttelyohjeet (LIITE 6) ja heitä kehoitettiin tekemään venytykset joka harjoittelukerran jälkeen kotiin päästyään.

7.4 Tutkimuksen eteneminen

Ensimmäinen tapaaminen tutkimusryhmän kanssa oli maaliskuun alussa, jolloin selvitimme tutkittaville syitä tutkimuksen tekemiseen, tutkimuksen kulkua sekä heidän rooliaan tutkimuksessa. Painotimme tutkittaville, että ruokailu- ja liikuntatottumusten tulisi pysyä samanlaisina kuin tähänkin asti. Näin saimme varmistettua, että kyseiset muuttujat eivät vaikuta tutkimustuloksiin. Kerroimme heille hieman yleistä tietoa diabeteksestä ja selvitimme keskeisiä käsitteitä. Jaoimme heille tarvittavan tutkimusmateriaalin ja kävimme sen huolellisesti läpi sekä annoimme ajat alkumittauksiin ja testaukseen. Kerroimme heille alkumittaus- ja testauspäivän sisällöstä ja annoimme testiin valmistautumisohjeet. Neuvoimme myös, mistä testattavat voivat hankkia itselleen verensokerimittarin ja mittaliuskoja, koska osalla ei entuudestaan ollut niitä. Ohjeistimme heitä pyytämään mittausohjeet diabeteshoitajalta, sillä mittaliuskat he joutuivat joka tapauksessa hankkimaan hänen kauttaan.

Ensimmäisenä testauspäivänä jokaiselle tutkittavalle oli varattu puolentoista tunnin aika. Aluksi tutkittavien kanssa täytettiin terveystarkastus, jossa kartoitettiin tutkittavien subjektiivista kokemusta omasta terveydentilastaan ja fyysisestä suorituskyvystään. Tämän lisäksi kartoitettiin myös tutkittavien elämäntapoja ja liikuntatottumuksia. Kyselyn täyttämisen jälkeen mitattiin tutkittavien pituus, paino, vyötärönympäryys ja verenpaine. Mittausten jälkeen tutkittavat suorittivat toistomaksimitestit kaikilla harjoittelulaitteilla. Kyseisellä kerralla käytettiin aikaa myös laitteisiin tutustumiseen ja niiden oikeaoppiseen käyttämisen ohjeistamiseen. Tutkittavat perehdytettiin myös liikkeiden oikeanlaiseen suoritustekniikkaan ja heille kerrottiin venyttelyn tärkeydestä sekä mahdollisesta lihasten kipeytymisestä tottumattomuuden vuoksi.

Kuudennella viikolla tehtiin välimittaukset toistomaksimitestausta lukuun ottamatta. Tutkittaville annettiin uudet harjoitteluvastukset, joita he siirtyivät käyttämään seitsemännestä harjoitusviikosta lähtien. Tapaamisen aikana tutkittavien kanssa keskusteltiin, miltä harjoittelu on heistä tuntunut, miten he ovat jaksaneet harjoitella sekä minkälainen motivaatio heillä on tällä hetkellä harjoittelua kohtaan. Viimeisellä eli kahdennellatoista harjoitteluviikolla tehtiin loppumittaukset saman kaavan mukaan kuin alkumittauskerralla. Tutkittavat palauttivat harjoituspäiväkirjat ja verensokerin omaseurantavihkoset sekä täyttivät loppukyselyn ja palautelomakkeen. Loppukyselyn kysymykset oli koostettu terveystarkastuksen pohjalta, jotta vastaukset ovat vertailukelpoisia. Lisäksi loppukyselyssä tiedusteltiin intervention vaikutusta tutkittavien subjektiiviseen kokemukseen omasta terveydentilastaan ja toimintakyvystään.

Tutkittaville pidettiin viikolla 45 loppuinfo, jolloin heille kerrottiin, millaisia tuloksia oli saatu ja miten olisi hyvä tulevaisuudessa harjoitella. Jokaiselle tutkittavalle jaettiin heidän henkilökohtaiset tuloksensa. Loppuinfossa tutkittaville annettiin vielä yleistä tietoa diabeteksestä ja selvennettiin käsitteitä. Tällöin tutkittavilla oli vielä mahdollisuus kysyä, mikäli heillä oli jotain mielessä. Tarkempi tutkimuksen aikataulus on esitetty alla olevassa kuvassa (KUVA 2).

Tutkimuksen aikataulu

Vko 7 Lehtiartikkeli tutkittavien rekrytoimiseksi ilmestyy

Vko 8 Viimeiset ilmoittautumiset viikon loppuun mennessä

Vko 9 Alkuinfo tutkittaville Terveysliikuntakeskus Seniori Centerin tiloissa

Vko 10 Alkumittaukset

Vko 11 Harjoittelu alkaa

Vko 11-15 Tutkimuksen tekijät paikalla Terveysliikuntakeskus Seniori Centerissä kerran viikossa

Vko 16 Välimittaukset ja uusien harjoitteluvastusten määrittely

Vko 17-22 Tutkimuksen tekijät paikalla Terveysliikuntakeskus Seniori Centerissä kerran viikossa

Vko 22 Lopputestaus

Vko 22 Harjoittelu päättyy

Vko 45 Loppuinfo tutkittaville

KUVA 2. Tutkimuksen aikataulu

8 TUTKIMUSTULOKSET

Tulosten analysoinnissa otettiin huomioon alku- ja loppumittauksissa saadut arvot lihasvoiman, verenpaineen, painoindeksin ja vyötärön ympäryksen osalta. Veren glukoositasapainon tarkastelussa huomioidaan koko 12 viikon ajalta tutkittavien itse mittaamat paastoverensokeriarvot. Tuloksissa tutkittavia tarkasteltiin yksilöinä eli alkumittaustuloksia verrattiin vain tutkittavan omiin loppumittaustuloksiin. Ristikäisvertailua tutkittavien kesken ei tehty. Lihasvoimamuutoksista laskettiin kuitenkin tutkittavien keskiarvo. Tulosten tarkastelussa seurattiin muuttujien arvojen laskua tai nousua, laskun ollessa positiivinen muutos kaikkien muuttujien kohdalla lukuun ottamatta lihasvoimaa. Edellä mainittujen tutkimustulosten lisäksi selvitettiin myös tutkittavien subjektiivista kokemusta kuntosaliharjoittelun vaikuttavuudesta heidän terveydentilaansa ja fyysiseen suorituskykyynsä.

Tutkimushenkilöt olivat iältään 50-63 –vuotiaita. Tutkittavista kaksi oli eläkkeellä ja loput kahdeksan vielä mukana työelämässä. Diabetesta he olivat sairastaneet noin yhdestä kymmeneen vuoteen. Tutkittavista kuudella oli lääkärin toteama verenpaine-tauti ja siihen lääkitys, kolmella vakituinen verenohennuslääkitys ja tämän lisäksi kuusi käytti säännöllistä kolesterolilääkitystä (LIITE 7).

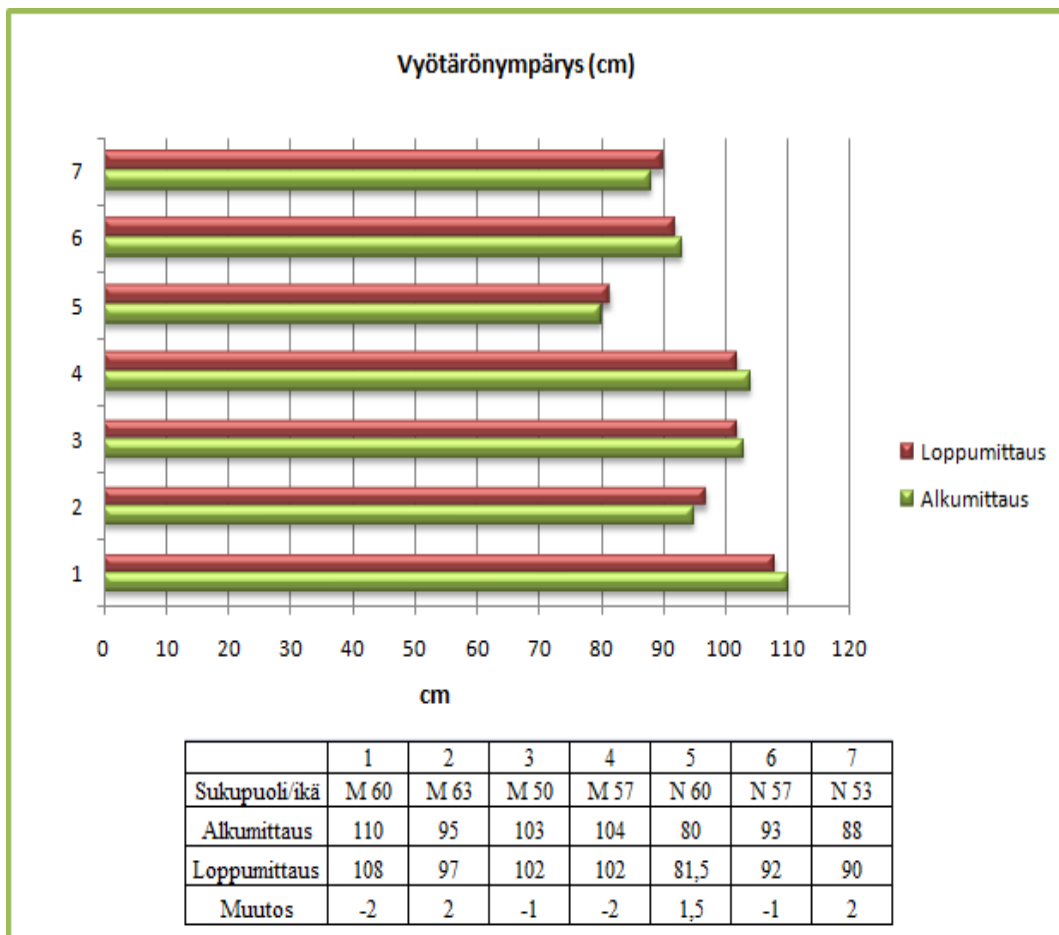
Yksi tutkittavista ilmoitti, ettei harrasta tällä hetkellä lainkaan liikuntaa, viisi kertoi liikkuvansa 1-2 kertaa viikossa ja neljä tutkittavaa liikkui 2-3 kertaa viikossa. Melkein jokainen liikkui 30–60 minuuttia kerrallaan. Kävely eri muodoissa oli tutkittavien keskuudessa yleisin liikuntamuoto. Sen lisäksi pyöräily ja uinti olivat myös yleisimmin mainittuja. Liikunnan kuormittavuus vaihteli tutkittavilla kevyestä reippaaseen. Naisista kahdella ja miehistä kolmella oli aiempaa kokemusta kuntosaliharjoittelusta. Heistä kukaan ei ollut kuitenkaan ennen harjoitellut progressiivisesti. Tutkittavat lähtivät innokkaina mukaan tutkimukseen, mutta osa epäili aluksi, mahtavatko he jaksaa harjoitella tutkimuksen loppuun asti.

Tutkimukseen osallistuneista (n=10) kahdeksan, viisi miestä ja kolme naista suoritti harjoittelun loppuun asti. Yksi tutkittavista keskeytti vapaa-ajalla tapahtuneen loukkaantumisen, ja yksi ajan puutteen vuoksi. Yhden tutkittavan tuloksia ei otettu huo-

mioon harjoittelun vähäisyyden takia. Hän harjoitteli neljä viikkoa muita vähemmän eikä hän ollut tehnyt vaadittuja kirjauksia harjoittelukäynteihin liittyen. Näin ollen seitsemän tutkimushenkilöä oli mukana tulosten tarkastelussa. Seitsemän tutkittavan keskimääräinen harjoitteluun osallistumisprosentti oli noin 93 prosenttia, vaihteluvälin ollessa 83-100 prosenttia. Harjoittelukertoja heille kertyi 30-36 kertaa. Harjoittelun intensiteettiä ei pystytty kontrolloimaan, koska harjoittelu ei ollut valvottua. Harjoituspäiväkirjamerkinnöistä voi todeta tutkittavien käyttäneen yhteen harjoituskertaan aikaa keskimäärin 48 minuuttia, vaihteluvälin ollessa 30-60 minuuttia. Tästä voidaan päätellä harjoitteluintensiteetin vaihdelleen suurestikin eri tutkimushenkilöiden välillä. Ainoina haittavaikutuksina tutkittavat raportoivat lihasväsymyksen ja normaalin lihasten kipeytymisen.

8.1 Antropometriset mittaukset

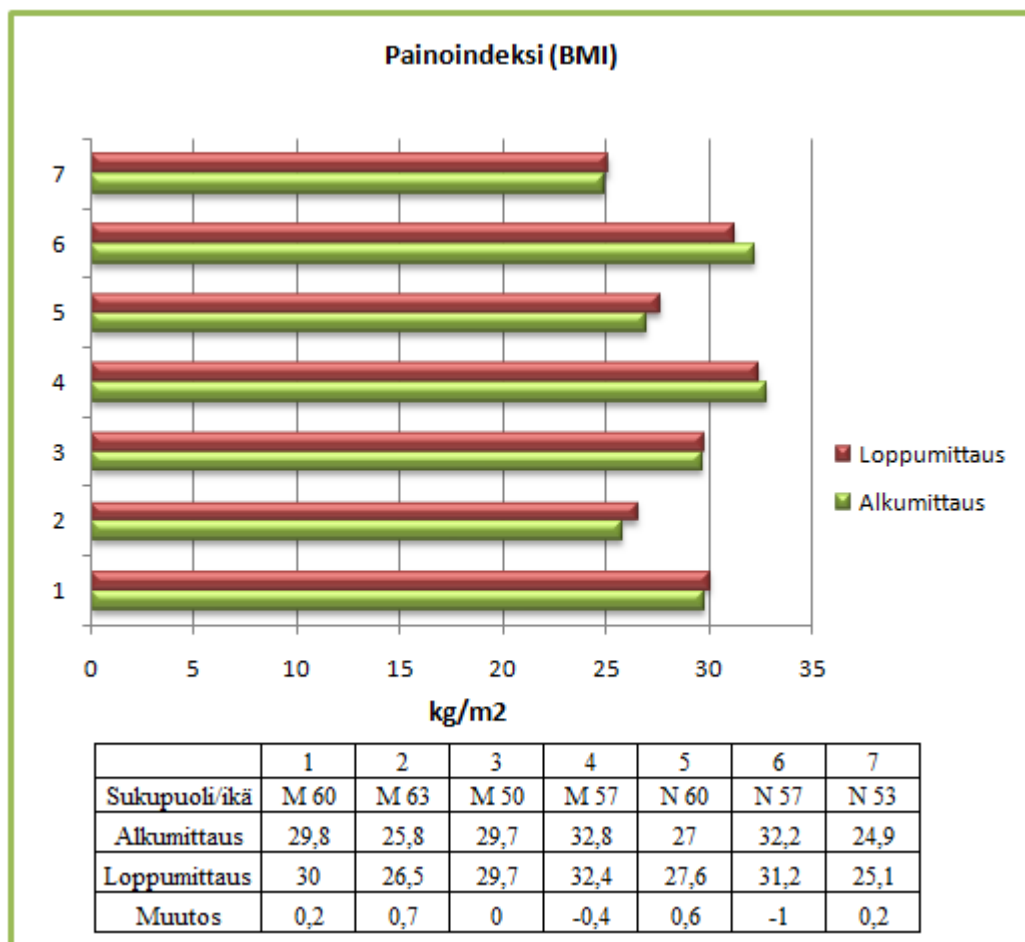
Kaikilla tutkittavilla vyötärönympäryys ylitti jo alkumittauksissa suosituksen (naiset < 80 cm, miehet < 90cm), lukuun ottamatta yhtä naista, jolla vyötärönympäryys oli tällöin suosituksen rajoissa. Tutkittavista neljällä vyötärönympäryys pienentyi 12 viikossa 1-2 cm ja kolmella taas kasvoi 1,5-2 cm. Kukaan tutkittavista ei saavuttanut vyötärönympäryykselle annettua raja-arvoa (KAAVIO 1).



KAAVIO 1. Vyötärön ympäryksessä tapahtuneet muutokset (alkumittaus=viikko 0, loppumittaus=viikko 12)

Myös painoindeksi ylitti kaikilla tutkittavilla jo alkumittauksissa suositusarvot (20-25 kg/m²). Tutkittavien painoindeksit vaihtelivat 24,9-32,8 välillä. Vain yhdellä tutkittavista painoindeksi 12 viikon aikana laski ja yhdellä pysyi samana. Viidellä tutkimushenkilöllä painoindeksi puolestaan nousi (KAAVIO 2).

Yhdellä tutkimushenkilöllä (tutkimushenkilö 1) painoindeksi nousi, mutta vyötärön ympärys pieneni. Tutkimushenkilöllä 3 vyötärön ympärys laski painoindeksin pysyessä muuttumattomana. Muilla tutkimushenkilöillä sekä vyötärön ympäryksessä että painoindeksissä muutos oli molemmissa joko nousu- tai laskusuuntainen.



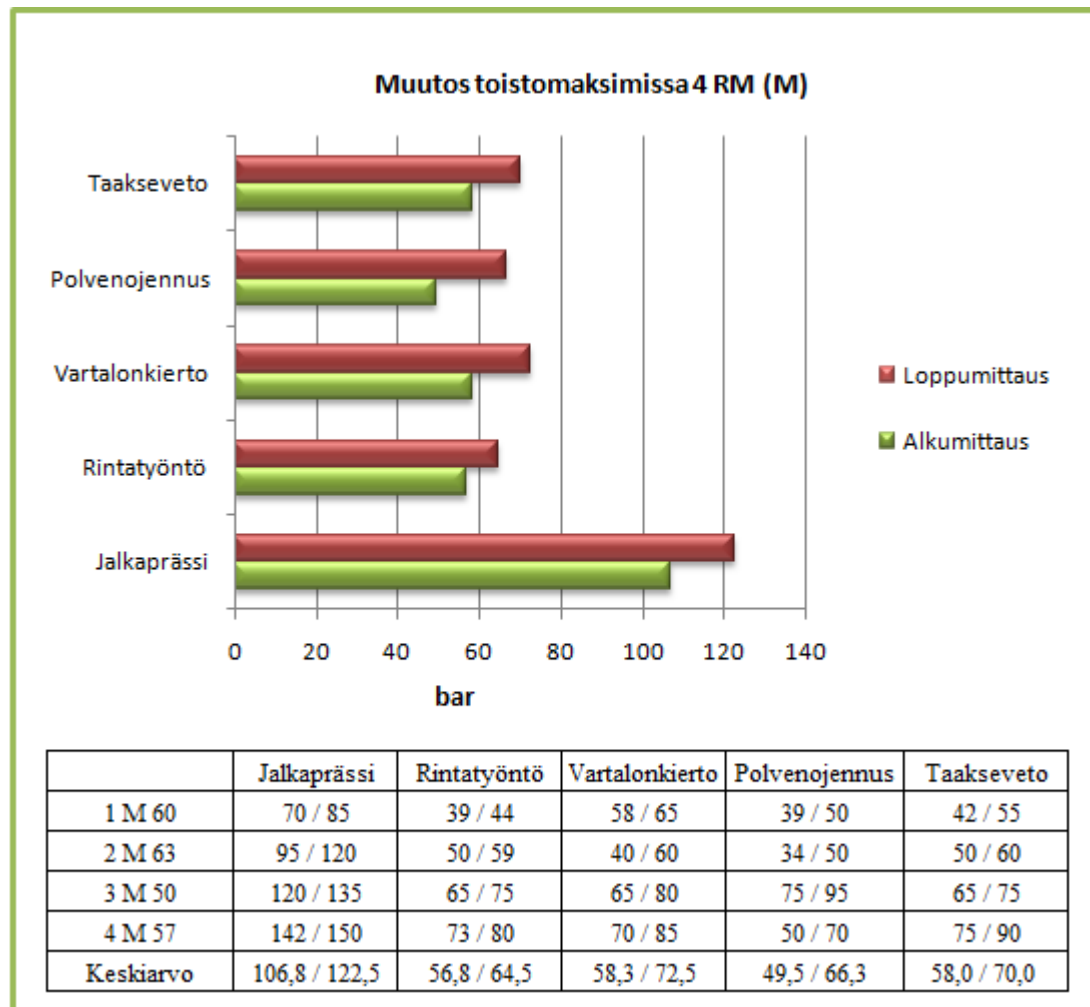
KAAVIO 2. Painoindeksissä tapahtuneet muutokset (alkumittaus=viikko 0, loppumittaus=viikko 12)

8.2 Lihasvoimamittaukset

Toistomaksimitestien tuloksia verrattiin erikseen miesten ja naisten osalta, koska naisten ja miesten fyysiset voimaominaisuudet eroavat huomattavasti toisistaan. Mikäli tuloksia olisi tarkasteltu samassa taulukossa, ei keskiarvoilla olisi ollut mitään informatiivista arvoa.

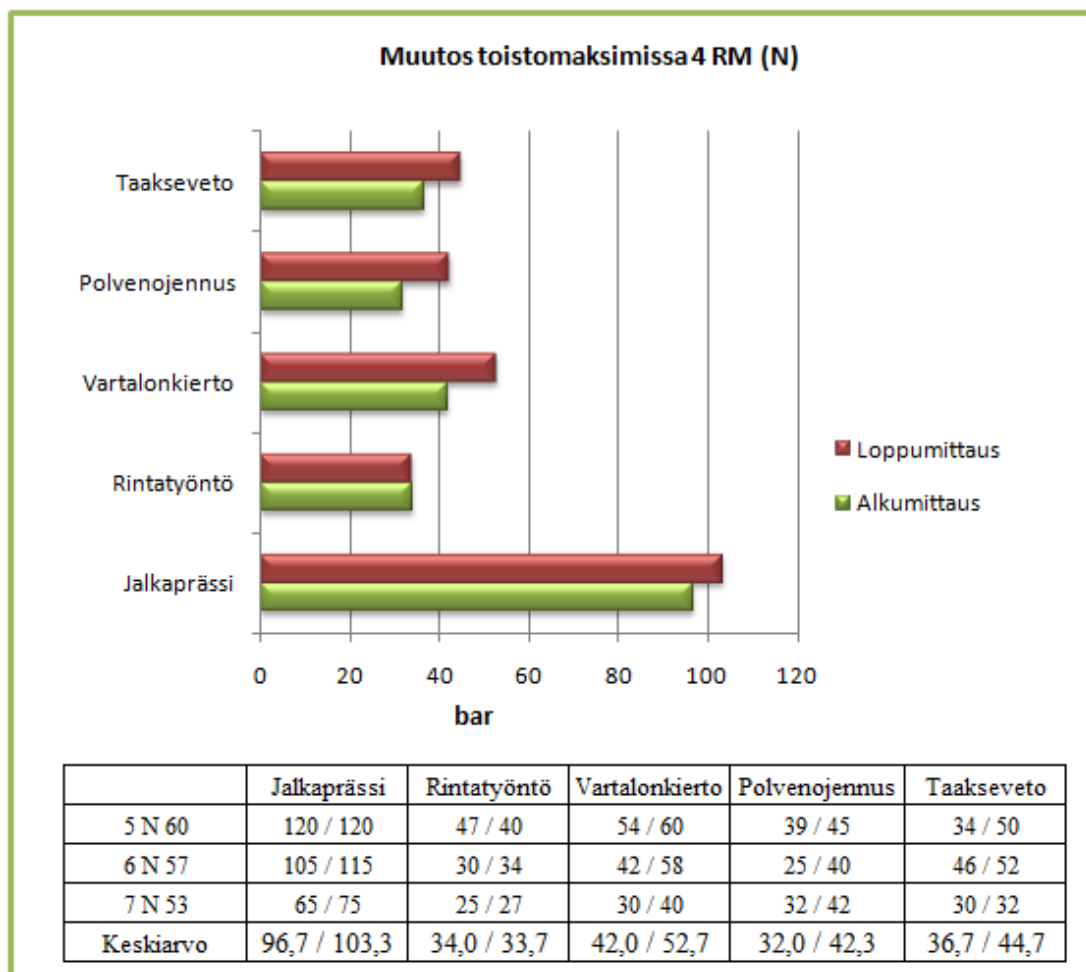
Miehet paransivat toistomaksimitesteissä tuloksiaan jokaisessa harjoittelulaitteessa (KAAVIO 3). Eniten keskimääräistä prosentuaalista parannusta tapahtui polven ojennus –laitteessa (+25%) ja vähiten rintatyöntö –laitteessa (+12%). Jalkaprässissä parannusta tapahtui 13 prosenttia, vartalonkierrossa 20 prosenttia ja taaksevedossa 17 prosenttia. Palkkidiagrammin alapuolella olevassa taulukossa on tarkemmin esitetty jokaisen tutkittavan toistomaksimitestien tulokset baareissa (alkumitta-

us/loppumittaus). Tulokset saavuttivat p-arvon 0,00258 eli ne olivat tilastollisesti merkitseviä.



KAAVIO 3. Lihasvoimassa tapahtuneet muutokset (tutkittavien keskiarvo) HUR-paineilmalaitteilla tehdyissä toistomaksimitesteissä miehillä

Myös naiset paransivat toistomaksimitestituloksiaan, mutta vain neljässä laitteessa (KAAVIO 4). Eniten keskimääräistä prosentuaalista parannusta tapahtui polvenojennus -laitteessa (+24%) ja vähiten jalkaprässissä (+6%). Vartalonkierrossa parannusta tapahtui 20 prosenttia ja taaksevedossa 18 prosenttia. Rintatyönnössä naisten tulos oli prosentin heikompi loppumittauksissa kuin alkumittauksissa (-1%). Palkkiagrammin alapuolella olevassa taulukossa on tarkemmin esitetty jokaisen tutkittavan toistomaksimitestien tulokset baareissa (alkumittaus/loppumittaus).



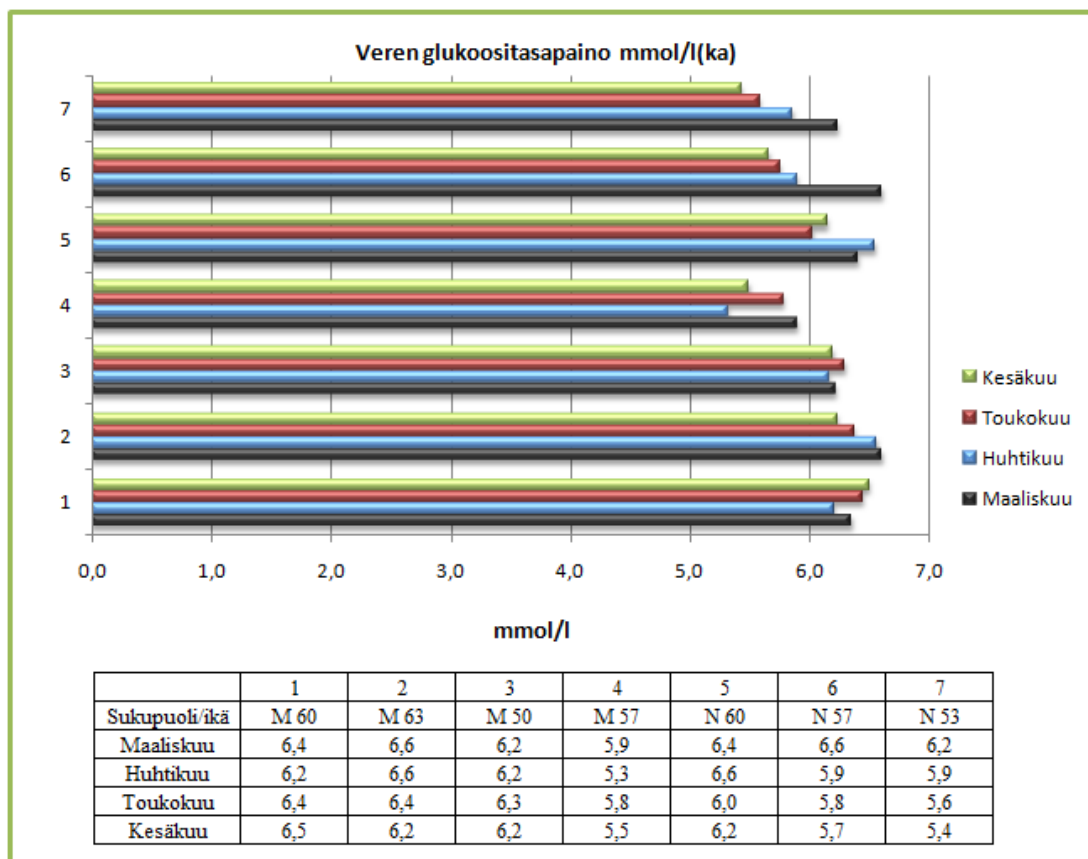
KAAVIO 4. Lihasvoimassa tapahtuneet muutokset (tutkittavien keskiarvo) HUR-paineilmalaitteilla tehdyissä toistomaksimitesteissä naisilla (p-arvo=0,05531)

8.3 Veren glukoositasapainomittaukset

12 viikon progressiivisen kuntosaliharjoittelun vaikutukset veren glukoositasapainoon paastoverensokerinäytteillä kontrolloituina jäivät melko vähäisiksi. Kolmella tutkittavista paastoverensokeriarvojen kuukausittainen keskiarvo laski tasaisesti tutkimuksen loppua kohden. Kahdella paastoverensokeriarvojen kuukausittainen keskiarvo oli kesäkuussa pienempi kuin maaliskuussa, mutta välikuukausina tapahtui heilahtelua. Yhdellä tutkittavista paastoverensokeriarvojen kuukausittainen keskiarvo oli kesäkuussa maaliskuuta suurempi ja yhdellä keskiarvoissa ei juurikaan tapahtunut muutosta (KAAVIO 5).

Tutkittavilla oli ohjeena mitata paastoverensokeriarvojaan kolme kertaa viikossa 12 viikon ajan ja näin ollen mittauskertoja olisi pitänyt kertyä 36. Tutkittavat suorittivat

mittauksia keskimäärin 38 kertaa, vaihteluvälin ollessa 27-44. Tämä tulee ottaa huomioon tutkimustulosten tarkastelussa, sillä mittauskertojen määrän vaihtelu vaikuttaa olennaisesti paastoverensokeriarvojen kuukausittaiseen keskiarvoon. Tutkimushenkilöllä 6 maaliskuun keskiarvoon vaikutti myös merkittävästi yksi yksittäinen hyvin korkea paastoverensokeriarvolukema, jolloin paastoverensokeriarvojen lasku vaikuttaa suuremmalta kuin se todellisuudessa oli.



KAAVIO 5. Tutkittavien paastoverensokeriarvojen kuukausittainen keskiarvo

8.4 Verenpainemittaukset

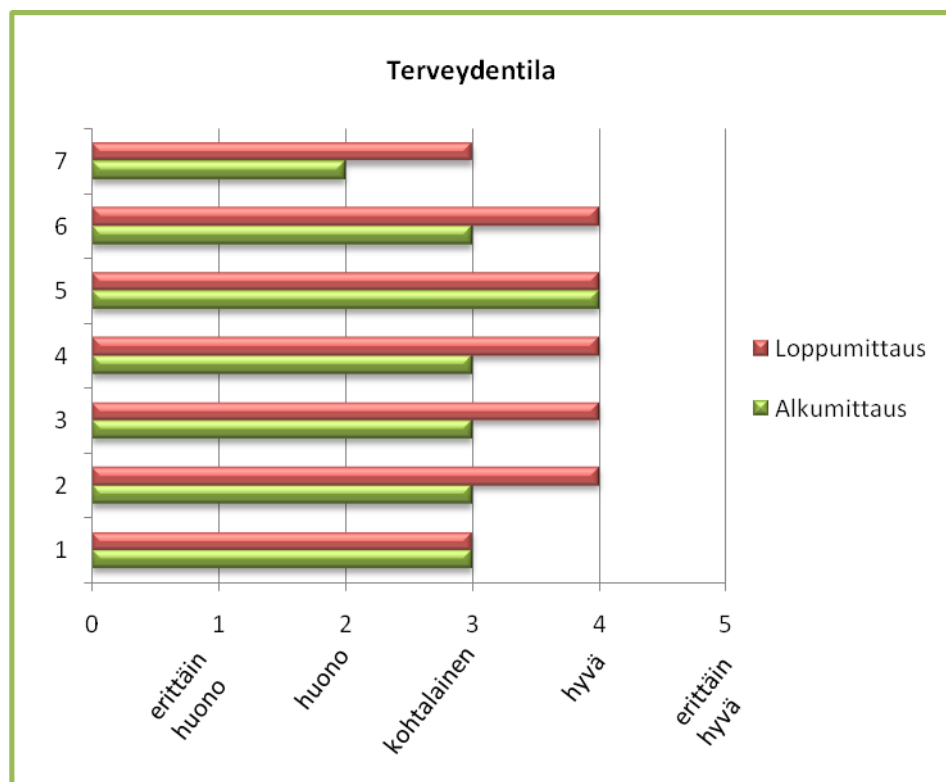
Kaikilla tutkittavilla yläpaine ylitti jo alkumittauksissa suositellun 130 mmHg, mutta alapaine oli neljällä tutkittavalla suosituksen rajoissa (85 mmHg). Loppumittauksissa yläpaine oli edelleen kaikilla suositusta korkeampi ja enää kolmella alapaine oli suosituksen rajoissa. Tutkittavista neljällä verenpaine laski kokonaisuudessaan. Yläpaineet laskivat 4-24 mmHg ja alapaineet 5-11 mmHg. Yhdellä tutkittavista nousi sekä ylä- että alapaine ja kahdella yläpaine laski, mutta alapaine nousi (KAAVIO 6).

	1	2	3	4	5	6	7
Sukupuoli/ikä	M 60	M 63	M 50	M 57	N 60	N 57	N 53
Alkumittaus	158/80	164/94	150/96	188/84	133/80	146/91	140/85
Loppumittaus	144/70	144/84	143/85	164/87	157/95	134/86	136/97

KAAVIO 6. Verenpaineessa tapahtuneet muutokset (alkumittaus=viikko 0, loppumittaus=viikko 12)

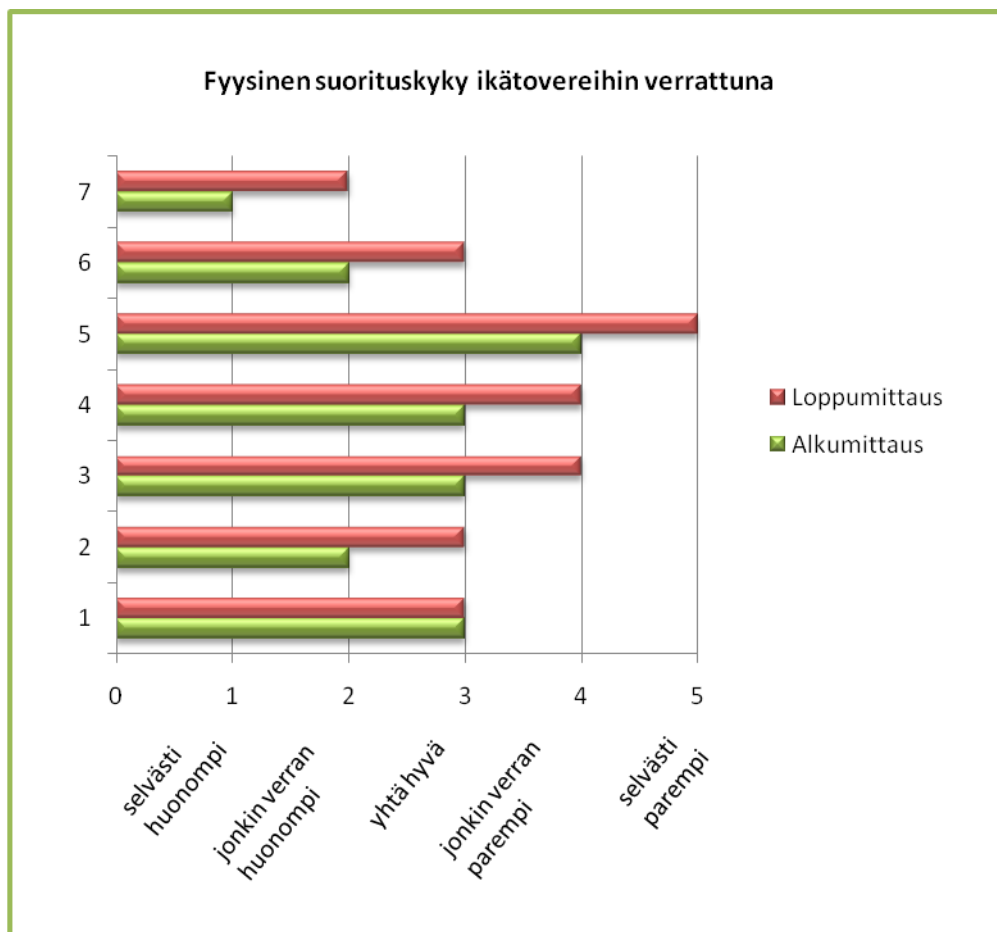
8.5 Kuntosaliharjoittelun vaikutukset tutkittavien terveydentilaan ja fyysiseen suori- tuskyykyyn

Kokemusta tämänhetkisestä terveydentilastaan tutkittavat arvioivat asteikolla erittäin huono – huono – kohtalainen – hyvä – erittäin hyvä. Viisi tutkittavaa seitsemästä arvioi terveydentilansa kohtalaiseksi alun terveystarkastuksen tekohetkellä, yksi koki terveydentilansa huonoksi ja yksi hyväksi. Kaksi tutkittavista koki loppukyselyn aikaan terveydentilansa pysyneen samana ja viisi arvioi terveydentilansa parantuneen asteikossa yhdellä ylemmäs. Tulokset saavuttivat p-arvon 0,00412 eli ne olivat tilastollisesti merkitseviä (KAAVIO 7).



KAAVIO 7. Tutkittavien terveydentilassa koetut muutokset terveys- ja loppukyselyn perusteella

Fyysistä kuntoaan ikätovereihinsa verrattuna tutkittavat arvioivat asteikolla selvästi huonompi - jonkin verran huonompi - yhtä hyvä - jonkin verran parempi - selvästi parempi. Yksi tutkittavista koki alussa fyysisen kuntonsa jonkin verran paremmaksi, kolme yhtä hyväksi, kaksi jonkin verran huonommaksi ja yksi selvästi huonommaksi. Kuusi arvioi lopussa kuntonsa parantuneen asteikolla yhdellä ylemmäs ja yksi edelleen yhtä hyväksi. Tulokset saavuttivat p-arvon 0,00048 eli ne olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä (KAAVIO 8).



KAAVIO 8. Tutkittavien fyysisessä suorituskyyvyssä ikätovereihin verrattuna koetut muutokset terveys- ja loppukyselyn perusteella

Loppukyselyssä tutkittavat saivat arvioida muutoksia omassa vireystilassa, nukkumisessa ja tuki- ja liikuntaelinongelmissa. Tämä kysymys oli vain loppukyselyssä, joten tutkittavat joutuivat pohtimaan myös harjoittelua edeltänyttä aikaa. Vireystilan osalta kaksi tutkittavaa ei kokenut tapahtuneen muutosta ja viisi koki olevansa virkeämpi

kuntosaliharjoittelun myötä. Kukaan ei kokenut olevansa väsyneempi. Neljä seitsemästä tutkittavasta arvioi nukkuvansa paremmin kuin ennen kuntosaliharjoittelun aloittamista. Kolmella ei tapahtunut muutosta eikä yksikään kokenut nukkuvansa huonommin. Kaikki kolme naista kokivat sekä vireystilan ja nukkumisen parantuneen, mutta miehillä tällaista yhteneväisyyttä ei voitu todeta. Kaikilla tutkittavilla oli entuudestaan jonkin asteisia tuki- ja liikuntaelinongelmia. Kuusi ei kokenut ongelmassa tapahtuneen muutosta harjoittelun aikana. Yksi kertoi selkävaijojensa helpotuneen, mutta koki polviensa kipeytyneen.

Toimintakykyä arvioidessaan tutkittavien piti arvioida hengästymistä, lihasten jaksamista, yleistä tarmokkuutta ja voimien riittämistä eli, kuinka rasittavaksi he tietyt tehtävät (työ, kotiaskareet, liikunta) kokevat. Myös tämä kysymys oli vain loppukyselyssä, joten tutkittavien oli tarkoitus verrata tämän hetkistä toimintakykyään kuntosaliharjoittelua edeltäneeseen aikaan. Tutkittavista kaksi ei kokenut kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen työssä jaksamiseen ja kolme koki jaksavansa paremmin. Kaksi tutkittavista on eläkkeellä, joten he jättivät vastaamatta kysymykseen. Neljä tutkittavaa koki kuntosaliharjoittelun parantaneen kotona fyysisistä suorituksista selviytymistä, kolme ei kokenut tässä tapahtuneen muutosta. Jaksamista liikkeessä tutkittavien piti pohtia niin harraste- kuin hyötyliikunnankin kannalta. Tutkittavista viisi koki jaksavansa liikkua paremmin, kahdella ei tapahtunut muutosta.

Tutkittavilta kysyttiin, kokivatko he kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen mielialaansa. Viisi vastasi mielialansa parantuneen ja kahdella mieliala oli pysynyt ennallaan. Erittäin kiinnostuneita liikunnan harrastamiseen oli tutkimuksen alussa kolme tutkittavaa ja jonkin verran kiinnostuneita olivat loput neljä. Tutkimuksen lopussa erittäin kiinnostuneita liikunnan harrastamiseen oli viisi, joista kahdella kiinnostus oli pysynyt samana ja kolmella tutkittavalla kiinnostus oli lisääntynyt. Yksi tutkittavista ilmoitti kiinnostuksensa vähentyneen ja olevansa enää jonkin verran kiinnostunut. Hänellä verensokeriarvot laskivat, mutta lihasvoimamuutoksia tapahtui vähiten. Yhdellä tutkittavalla kiinnostus oli pysynyt samana (jonkin verran kiinnostunut).

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

12 viikon progressiivisen kolme kertaa viikossa matalalla intensiteetillä tapahtuvan kuntosaliharjoittelun vaikutukset veren glukoositasapainoon, painoindeksiin, verenpaineeseen ja vyötärön ympärykseen jäivät melko vähäisiksi. Lihasvoimassa sekä terveydentilan ja fyysisen kunnon kokemisessa tapahtui puolestaan merkittäviä muutoksia. Tulokset näyttävät olevan riippumattomia harjoittelumäärän ja sairauden keston suhteen. 12 viikkoa olisi pitänyt olla riittävä aika tulosten saavuttamiseen, koska esimerkiksi Aroran ym. tutkimuksessa hyviä tuloksia oli saavutettu jo kahdeksassa viikossa. 40-60 prosentin harjoitteluintensiteetti oli luultavasti liian matala, koska kansainvälisissä tutkimuksissa korkeaintensiteettisellä harjoittelulla oli saavutettu parhaimpia tuloksia.

Suurin osa tutkittavista koki kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen positiivisesti terveydentilaansa fyysiseen kuntoonsa. Nämä muutokset eivät myöskään korreloineet harjoittelumäärän ja sairauden keston kanssa. Mittareista saatujen tulosten keskinäistä suhdetta ei kuitenkaan voitu vertailla luotettavasti, sillä muutokset olivat hyvin epä johdonmukaisia eikä mitään tiettyä kaavaa tulosten välillä ollut nähtävissä. Mahdollisesti myös tutkimusryhmän pieni koko häytti vertailun tekemistä.

10 POHDINTA

Idea opinnäytetyön aiheesta sai alkunsa opinnäytetyötorilta, jossa Terveysliikunta-keskus Seniori Centerin omistaja toivoi tutkittavan tyypin 2 diabeteksen ja kuntosaliharjoittelun yhteyksiä. Hän toivoi myös saavansa uusia työkaluja omaan työhönsä, esimerkiksi kuntosaliohjelmien tekemiseen. Näin hänestä tuli työelämän yhteistyökumppanimme. Seniori Centerin asiakaskuntaan kuuluu myös tyypin 2 diabeetikoita ja näin ollen omistaja saisi tutkimustietoon perustuvaa materiaalia heille soveltuvasta harjoittelusta. Aihe herätti kiinnostuksen, sillä kuntosaliharjoittelu oli meille tuttu harjoittelumuoto ja tyypin 2 diabetes sukulaisten kautta läheinen asia. Aihe kuulosti myös jännittävältä, sillä mielsimme enemmän aerobisen liikunnan kuin kuntosali-

harjoittelun liittyvän diabeteksen ennaltaehkäisyyn ja hoitoon. Mielenkiinnon herättäjänä toimi myös aiheen ajankohtaisuus, sillä tyyppin 2 diabetes on lisääntynyt nopeasti niin maailmalla kuin Suomessakin eikä se enää ole vain vanhojen ihmisten sairaus, vaan koskettaa yhä suurempaa osaa väestöstä. Tutkimuksessa keskityttiin seuraamaan kehon antropometriassa ja toiminnassa tapahtuvia muutoksia sekä mittaamaan kuntosaliharjoittelun vaikutuksia koettuun terveydentilaan ja fyysiseen kuntoon. Mittareina käytettiin kyselyitä, toistomaksimimenetelmää, paastoverensokeriarvoja, painoindeksiä, verenpainetta sekä vyötärönympärystä.

Paastoverensokeriarvojen käyttäminen mittarina osoittautui hieman epäluotettavaksi, koska mittauskerrat vaihtelivat tutkittavien kesken, vaikka heitä oli ohjeistettu mittaamaan arvoja kolme kertaa viikossa. Tämän takia paastoverensokerien keskiarvojen suhteuttaminen toisiinsa kärsi. Kaikilla tutkittavilla ei myöskään ollut ennestään mittauskokemusta eikä mittarimalli ollut vakio, koska jokainen teki mittaukset omalla mittarillaan. Paastoverensokeriarvojen mittaamisen sijasta olisi ollut parempi vaihtoehto mitata pitkäaikaista verensokeritasapainoa eli HbA1c-arvoja. Tätä kautta mittauskertoja olisi tullut kaksi, alussa ja lopussa, mikä olisi mahdollistanut tulosten luotettavamman vertailun. Näin ollen tuloksia olisi voitu myös vertailla kansainvälisten tutkimusten kanssa. Paastoverensokeriin vaikuttaa suuresti edellisenä iltana syöty ruoka, mikä tässä tutkimuksessa aiheuttikin osalla tutkittavista poikkeavan korkeita arvoja. Mittauksen ajoittaminen harjoittelukerran jälkeiseen aamuun vaikutti myös oletettavasti paastoverensokeriarvoihin. Yhteistyö paikallisen diabeteshoitajan kanssa olisi ollut yksi luotettavuutta lisäävä tekijä sekä näin olisi mahdollistettu yhtäläiset mittauskerrat kaikilla tutkittavilla.

Toistomaksimitestaus ei ollut täysin luotettava mittari lihasvoiman kehityksen arvioimiseksi, koska tuloksiin vaikuttavia tekijöitä ei pystytty kontrolloimaan riittävän hyvin. Toistomaksimitestejä oli tekemässä kaksi testaajaa, joten voidaan olettaa tulkintojen oikeanlaisesta suorituksesta eroavan ainakin jonkin verran toisistaan. Varsinkin naiset olivat epävarmoja oman kapasiteettinsa suhteen, mikä näkyi itsensä aliarvioimisena testaustilanteessa. Tämän takia heitä oli kannustettava, mikä vaikutti osaltaan tuloksiin. Testiliikkeiden nivelkulmien vakioinnissa olisi ollut hyvä käyttää kulmamittaria luottavuuden lisäämiseksi. Testituloksiin vaikutti varmasti myös tutkittavien valmistautuminen testaukseen, kuten ravinto, nukkuminen ja päivän kuor-

mittavuus sekä tutkittavien aikaisemmat kokemukset ja ennakkokäsitykset kuntosalilaitteista.

Kyselylomakkeet, terveystarkastus ja loppukysely, olivat itsessään luotettavia mittareita ja niistä saatiin sellaista tietoa, mitä haluttiinkin. Tutkimuslomakkeet eivät kuitenkaan olleet yleisesti standardoituja, joten vastausten vertaaminen muista samankaltaisista kyselyistä saatuihin vastauksiin on vaikeaa tai lähes mahdotonta. Kyselylomakkeissa ei myöskään määritelty niissä esiintyviä käsitteitä. Näin ollen tutkittavien vastauksia määrittäjä paljolti se, mitä he itse käsittävät esimerkiksi terveyden tarkoittavan. Yleisesti voitaisiin ajatella diabeteksen heikentävän merkittävästi terveydentilaa, mutta tästä huolimatta vain yksi tutkittavista vastasi terveystarkastuksessa olevan huono ja loppukyselyssä viisi koki terveydentilansa olevan jopa hyvä ja kaksi arvioi sen kohtalaiseksi. Mikäli kyselyissä saatuja tuloksia haluttaisiin yleistää, tulisi tutkimuslomake standardoida ja käsitteet määritellä, jolloin tutkittavien omalle tulkinnalle jäisi vähemmän tilaa ja vastauksia voisi vertailla luotettavasti.

Tutkimuksessa käytetyt mittarit soveltuvat hyvin arvioimaan harjoitteluintervention aikana saavutettuja muutoksia, koska ne mittaavat asioita, joissa tyyppi 2 diabeetikoilla on ongelmia. Mittareilla saadut tulokset vastasivat myös tutkimusongelmiin ja näin ollen tutkimuksen tarkoitus toteutui. Mittaustilanteet olisi kuitenkin pitänyt vakioida paremmin luotettavuuden ja toistettavuuden parantumiseksi. Painon punnitsemisessa tutkittavien olisi pitänyt olla alusvaatteisillaan, jotta harjoitteluvaatteiden paino ei vaikuttaisi tulokseen. Vyötärön ympäryksen mittaamisessa mittauskohta olisi pitänyt selventää vielä tarkemmin, koska alimman kylkiluun ja suoliluun harjanteen puoliväli on hieman häilyvä käsite. Parempi tapa olisi ollut määrittää mittauskohdaksi esimerkiksi navasta kaksi senttimetriä ylöspäin. Verenpaineen mittauksessa Omronin olkavarsimittari on luotettava väline. Verenpainelukemaan vaikutti tutkittavien mittauksen aikainen olotila, esimerkiksi osa jännitti melko paljon. Vaikka tutkittavat saivat levätä ennen mittauksia, voidaan pohtia, miten esimerkiksi hektinen työpäivä verrattuna vapaapäivään vaikutti tuloksiin.

Valmistautuminen tutkimuksen tekemiseen jäi hieman lyhyeksi. Aiheen syventäminen ja suunnittelu olisi pitänyt saada aikaisemmin käyntiin tutustumalla kunnolla teoriatietoon tyyppi 2 diabeteksestä ja voimaharjoittelusta. Parempi vaihtoehto olisikin

ollut kirjoittaa teoreettinen viitekehys ennen intervention aloittamista, mikä olisi parantanut intervention luotettavuutta sekä vaikuttanut positiivisesti tutkimuksen laatuun. Interventio haluttiin toteuttaa ennen kesää, koska oli oletettavissa, etteivät tutkittavat innostuisi enää harjoittelemaan lomakauden alettua. Kiireellinen aikataulu vaikutti myös tutkittavien rekrytointiin, johon oli käytettävissä aikaa vain muutama viikko. Valintakriteerejä olisi pitänyt pohtia tarkemmin ja rekrytointiajan olisi pitänyt olla pidempi, jotta tutkimusryhmästä olisi saatu mahdollisimman samankaltainen ja näin tulokset olisivat olleet paremmin kohdennettavissa tiettyyn ryhmään. Tässä tutkimuksessa tutkittavien kesken oli liian paljon hajontaa, esimerkiksi sairauden keston ja elämäntilanteen suhteen.

Suunniteltu interventio toteutui hyvin. Suurin osa tutkittavista suoritti harjoittelun loppuun asti aktiivisesti ja olivat harjoitteluun loppujen lopuksi tyytyväisiä. Yhtä lukuun ottamatta kaikki myös mainitsivat kiinnostuksen liikunnan harrastamiseen lisääntyneen, mikä on enemmän kuin hienoa. Asioita olisi kuitenkin voitu tehdä erilailla harjoittelun hyötyjen maksimoimiseksi. Harjoittelu olisi esimerkiksi teholtaan pitänyt olla rasittavampaa. Harjoitteluintervention suunnittelussa olisi pitänyt käyttää ACSM 2006 vuonna antamien suositusten sijaan hieman uudempaa tutkimustietoa. ACSM on kyllä antanut uudet suositukset vuonna 2009, mutta näitä ei valitettavasti saatu käsiin vielä suunnitteluvaiheessa. Varmasti ACSM:n 2006 vuonna antamien suositusten mukaan harjoittelu on vaikuttavaa, mutta ei ehkä yhtä tehokasta kuin 2009 vuonna annettujen suositusten mukaan harjoitteleminen. Todennäköisesti uudempien suositusten mukaan harjoitteleamalla olisi saatu myös nopeammin parempia tuloksia. 2006 vuoden suositusten mukaan harjoittelu tulisi tapahtua 40-60 prosentin teholla maksimista kun 2009 vuoden suositusten mukaan harjoittelu pitäisi tehdä 60-80 prosentin teholla maksimista (ACSM 2009, 234; ACSM 2006, 209).

Mikäli harjoitteluvastukset olisivat olleet suurempia, olisi harjoittelun turvallisuutta jouduttu pohtimaan uudestaan, koska suurin osa tutkittavista oli melko kokemattomia voimaharjoittelijoita. Isoilla vastuksilla harjoitteleminen luo myös uusia vaatimuksia suoritustekniikalle, jota ei tässä intervention muodossa olisi pystytty valvomaan. Harjoittelun suorittamista ohjattuna ja valvottuna pohdittiin myös tämän intervention kohdalla. Oikeanlaisen suoritustekniikan valvomisen lisäksi olisimme pystyneet paremmin vaikuttamaan harjoittelun intensiteettiin. Nyt harjoittelun intensiteetti vaihte-

li tutkittavien välillä suurestikin, mikä on nähtävissä heidän harjoitteluun käyttämän ajan perusteella. Lopulta päädyttiin kuitenkin siihen, että tutkittavat harjoittelevat itsenäisesti, koska tilan varaaminen tietyksi ajaksi olisi ollut mahdotonta. Tämän lisäksi tutkittavien työaikataulut olivat esteenä yhteisen harjoitteluajan sopimiseksi. Myös harjoittelulaitteita olisi voinut olla enemmän, esimerkiksi 8-10 kuten ACSM suosittelee. Toisaalta Castaneda ym. olivat saaneet erittäin hyviä tuloksia omassa tutkimuksessaan, vaikkakin harjoittelu oli tapahtunut vain viidellä laitteella.

Mittareiden ja harjoitteluintervention puutteiden vuoksi tutkimusta ei voida todeta täysin luotettavaksi, mutta joitakin tuloksia oli kuitenkin nähtävissä. Lihasvoiman lisääntyminen harjoittelun vaikutuksesta oli selkeästi nähtävissä, vaikka yksilötasolla muutoksia oli tapahtunut myös huonompaan suuntaan. Todennäköisesti myös liikkeiden ja suoritustekniikoiden oppiminen vaikutti parantavasti tulokseen lihasvoiman kasvun lisäksi. Miehillä tulokset voidaan yleistää suurempaan joukkoon, koska tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä. Naisilla puolestaan tulokset eivät olleet kovin merkitseviä, joten yleistäminen laajempaan kohderyhmään ei olisi luotettavaa. Lähes kaikilla tutkittavilla myös paastoverensokeriarvot olivat laskussa. Tulosta voi pitää hyvänä suuntaviivana, vaikka tarkkoja johtopäätöksiä tuloksesta ei voidakaan tehdä, koska tulos ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Tutkittavien subjektiiviseen kokemukseen terveydentilastaan ja fyysisestä kunnostaan kuntosaliharjoittelu vaikutti useimmilla positiivisesti. Muutamat eivät kokeneet muutosta tapahtuneen, mutta kukaan ei raportoinut muutosten olleen negatiivisia. Näin ollen ainakin tutkittavat kokivat hyötyvänsä harjoittelusta. Tilastollisesti muutokset terveydentilassa olivat merkitseviä ja erittäin merkitseviä fyysisen kunnan kokemisessa, joten voidaankin todeta kuntosaliharjoittelun vaikuttavan positiivisesti ihmisten subjektiiviseen kokemukseen terveydentilastaan ja fyysisestä kunnostaan.

Satakunnan Ammattikorkeakoulussa on vuoden 2010 alussa toteutettu samasta aiheesta tutkimus. Interventiota verrattaessa tähän tutkimukseen on huomattavissa melko paljon eroavaisuuksia. Kyseisessä tutkimuksessa ei ollut tutkittu lainkaan kuntosaliharjoittelun vaikutusta lihasvoimamuutoksiin, mikä heikentää luottavuutta arvioitaessa voimaharjoittelun merkitystä saatuihin muutoksiin esimerkiksi pitkäaikaisverensokeriarvoissa. Mittareista samoja olivat vyötärönympäryys, kehon paino ja verenpaine, mutta mittaukset suoritti aina sama diabeteshoitaja. Pitkäaikaisverensoke-

rista ja paastoverensokeriarvoista saatuja tuloksia ei voida luottavasti verrata toisiinsa, mutta muista mittareista saadut tulokset olivat molemmissa tutkimuksissa samansuuntaisia. Tutkimusryhmä oli iältään vanhempi, mutta heilläkin oli todettavissa metabolisen oireyhtymän piirteitä. Jantusen interventio erosi melko paljon tämän tutkimuksen harjoitteluinterventioon verrattuna muun muassa keston, intensiteetin ja harjoittelumuodon osalta. (Jantunen 2010, 27-28, 30-31, 33-40.) Tutkimuksia vertailtaessa toisiinsa voidaan todeta molemmissa olleen hyviä ominaisuuksia mutta myös puutteita. Jos tutkimuksia yhdisteltäisiin keskenään, saataisiin varmasti luotettava ja tuloksellinen tutkimus.

Tutkimuksessa ei saatu uutta informaatiota voimaharjoittelun vaikutuksesta tyypin 2 diabetekseen. Ajatusta olisi kannattanut kehittää pidemmälle ja ottaa mahdollisesti uusi, vielä vähän tutkittu lähestymistapa harjoitteluun, koska tämän tyyppistä harjoittelua on jo tutkittu jonkin verran. Jatkotutkimuksia olisi kannattavaa lähteä työstämään sen pohjalta, missä ajassa matalaintensiteetisellä harjoittelulla saavutetaan näkyviä muutoksia sekä millä teholla saadaan ylläpidettyä saavutettuja muutoksia, koska kaikkien ei välttämättä ole mahdollista harjoitella korkealla intensiteetillä. On otettava myös huomioon ihmisten taloudelliset resurssit, koska kaikilla ei varmasti ole varaa kustantaa kuntosaliharjoittelua kuntokeskuksissa. Näin ollen esimerkiksi kotona toteutettava lihasvoimaharjoittelu olisi sopiva tutkimusaihe, jota ei myöskään ole vielä paljon tutkittu. On syytä muistaa, ettei voimaharjoittelu yksinään riitä, vaan se on yksi osa tyypin 2 diabeetikon liikuntahoitoa. Voimaharjoittelu yhdistettynä aerobiseen harjoitteluun saadaan ylivoimaisesti paras vaikutus hoidon kannalta, koska niiden yhteisvaikutus kehoon ja sen toimintaan on laajempi kuin kummallakaan harjoittelumuodolla yksinään (Eves ym. 2006, 1937). Esimerkiksi aerobisen harjoittelun vaikutus hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaan on erilainen kuin voimaharjoittelun vaikutus.

Harjoitteluinterventio ei ollut riittävän tehokas tuomaan tuloksia odotetuissa, diabetekseen liittyvissä muuttujissa. Yksilötasolla on kuitenkin merkittävää, että tutkittavat kokivat harjoittelun vaikuttaneen positiivisesti heidän terveydentilaansa ja fyysiseen kuntoonsa. On hienoa huomata, että tällaisen pitkäaikaissairauden kanssa elävät voivat kokea terveydentilansa hyväksi ja fyysisen kuntosaa yhtä hyväksi tai jopa paremmaksi muihin ikätovereihin verrattuna. Tutkittaville osallistuminen tutkimukseen

oli varmasti hyödyllinen kokemus, joka antoi uusia näkökulmia liikkumiseen ja oman hyvinvoinnin edistämiseen. Osa sai varmasti uutta tietoa sairauteensa ja sen hallintaan liittyen. Yhtä lukuun ottamatta kaikilla tutkittavilla tapahtui lihasvoimassa parantumista, joten voidaan olettaa fyysisistä ponnistuksista selviytymisen olevan heille nyt helpompaa. Monet kokivatkin loppukyselyssä toimintakykynsä parantuneen sekä töissä, kotona että liikkeessä.

Tässä tutkimuksessa ilmeneviä tietoja yhteistyökumppanimme voi hyödyntää tulevaisuudessa työelämässä. Opinnäytetyön avulla hän pystyy halutessaan tarjoamaan laadukkaampaa harjoitteluohjelmien suunnittelua ja kuntosaliharjoittelun ohjaamista, jossa huomioidaan yksilöllisyys ja asiakkaan sairauden kannalta tarkoituksenmukainen harjoittelu. Nyt yhteistyökumppanillamme on käytössä uutta tutkimustietoa, jota hän voi käyttää perustellessaan harjoittelun tarpeellisuutta ja vaikuttavuutta asiakkaalle. Seniori Centerissä voisi aloittaa projektiluontoisen kiertoharjoitteluryhmän tyyppin 2 diabeetikoille, jossa ryhmä harjoittelisi esimerkiksi puolen vuoden ajan progressiivisesti ohjattuna ja valvottuna. Puolen vuoden aikana ryhmäläiset oppisivat progressiivisen harjoittelun periaatteita ja ymmärtäisivät harjoittelun vaikutukset sairauteensa. Käytännössä ryhmä valmennettaisiin omaehtoiseen harjoitteluun, jolloin he olisivat itse vastuussa oman harjoittelunsa nousujohteisuudesta sekä harjoittelun sisällyttämisestä jokapäiväiseen elämään. Tulevaisuudessa voisi tutkia, kuinka hyvin harjoittelu jatkuu ohjatun puolen vuoden jälkeen sekä millä keinoin ryhmäläisiä voisi motivoida omaehtoisen harjoittelun jatkamiseen.

LÄHTEET

Ahtiainen, J. 2008. Voimaharjoittelulla ikääntymistä vastaan. Terve elämä 1, 6. Viitattu 28.10.2010. http://www.juhovainionsaatio.fi/media/Lehdet/TE_1_08.pdf

Alen, M. & Rauramaa, R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittään. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 30-31.

American College of Sports Medicine. 2009. ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription. 8th edition. Lippincott Williams & Wilkins.

American College of Sports Medicine. 2006. ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription. 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins.

Aro, E. & Heinonen, L. 2007. Ruokavalion erityispiirteet tyypin 2 diabeetikon hoidossa. Teoksessa E. Aro (toim.) Diabetes ja ruoka. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 46.

Arora, E., Shenoy, S. & Sandhu, J.S. 1998. Effects of resistance training on metabolic profile of adults with type 2 diabetes. Indian Journal of Medical Research, 515, 517.

Bweir, S., Al-Jarrah, M., Almalty, A-M., Maayah, M., Smirnova, I.V., Novikova, L. & Stenho-Bittel, L. 2009. Resistance exercise training lowers HbA1c more than aerobic training in adults with type 2 diabetes. Diabetology & Metabolic Syndrome, 1, 3-5, 7-8.

Castaneda, C., Layne, J.E., Munoz-Orians, L., Gordon, P.L., Walsmith, J., Foldvari, M., Roubenoff, R., Tucker, K.L & Nelson, M.E. 2002. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults With Type 2 diabetes. Diabetes Care, 2335-2339.

Delavier, F. 2004. Belle Ligne. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Delavier, F. 2003. Lihaskuntoharjoittelun anatomia. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Diabetesliitto. 2010a. Tietoa diabeteksestä. Viitattu 21.4.2010. http://www.diabetes.fi/sivu.php?artikkeli_id=34

Diabetesliitto. 2010b. Dehko vaikuttaa koko maassa. Viitattu 24.5.2010. http://www.diabetes.fi/index.php?lk_id=2

Dunstan, D.W., Daly, R.M., Owen, N., Jolley, D., De Courten, M., Shaw, J. & Zimmet, P. 2002. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. Diabetes Care, 1729, 1730, 1732-1733.

Eriksson, J.G. 2005. Diabetes. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 439,444.

- Eriksson, J. 2002. Tyypin 2 diabetes – ehkäistävissä oleva kansantauti. Kansanterveys-lehti 2/2003. Viitattu 21.4.2010.
http://www.ktl.fi/portal/suomi/julkaisut/kansanterveyslehti/lehdet_2003/2_2003/medix-palkinnon_2002_saaneen_suomalaisendiabetes-tutkijaryhman_jasenelta:
- Eves, N.D. & Plotnikoff, R.C. 2006. Resistance training and type 2 diabetes - Considerations for implementation at the population level. *Diabetes Care*, 1933, 1937.
- Fogelhom. 2005. Lihaksen energiantuotanto ja energia-aineenvaihdunta. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (toim.) *Terveysliikunta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 20.
- Fogelholm, M. & Oja, P. 2005. Terveysliikuntasuositukset. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (toim.) *Terveysliikunta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 77-
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uud. p. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Heinonen, L. 2009a. Terveyttä edistävä syöminen. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönne-
maa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) *Diabetes*. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 121-122, 136, 147.
- Heinonen, L. 2009b. Laihduttamisen tarpeellisuus. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönne-
maa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) *Diabetes*. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 150-151.
- Himanen, O. 2009. Hyvä hoito on tärkeää. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönne-
maa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) *Diabetes*. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 52-53.
- Honkola, A., Forsén, T. & Eriksson, J. 1997. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol*, 245-247.
- Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Ibañez, J., Izuquierdo, M., Argüelles, I., Forga, L., Larrión, J.L., García-Unciti, M., Idoate, F. & Gorostia, E.M. 2005. Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 662, 665.
- Ilanne-Parikka, P. 2009a. Verenpaineen mittaaminen ja seuranta. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönne-
maa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) *Diabetes*. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 90.
- Ilanne-Parikka, P. 2009b. Tyypin 2 diabeteksen hoito. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönne-
maa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) *Diabetes*. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 218-219.

Irvine, C. & Taylor, N.F 2009. Progressive resistance exercise improves glycaemic control in people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 243.

Ishii, T., Yamakita, T., Sato, T., Tanaka, S. & Fujii, S. 1998. Resistance training improves insulin sensitivity in NIDDM subjects without altering maximal oxygen uptake. *Diabetes Care*, 1353-1354.

Jantunen, T. 2010. Kahden kuukauden ohjatun kuntosaliharjoittelun vaikutukset tyyppin 2 diabetekseen. *Satakunnan Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.*

Keskinen, K. 2005. *Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 102.*

Koistinen, P. 2008. Liikunta on lääettä iäkkäällekin diabeetikolla - Lihaskunto voi olla aerobista suorituskykyäkin arvokkaampi. *Diabetes ja lääkäri* 5, 22

Koivisto, V. & Sipilä, I. 2000. *Sokeritauti. Teoksessa M. Välimäki, T. Sane & L. Dunkel (toim.) Endokrinologia. Hämeenlinna: Karisto Oy, 593.*

Koutedakis, Y., Metsios, G.S. & Stavropoulos-Kalinoglou, A. 2006. Periodization of exercise training in sport. *Teoksessa G. Whyte (toim.) The physiology of training. Advances in sports and exercise science series. UK. Churchill Livingstone, 5-6.*

Kukkonen-Harjula, K. 2005. *Metabolinen oireyhtymä ja tyyppin 2 diabetes. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (toim.) Terveysliikunta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 100.*

Käypä hoito. 2009. Diabetes. Viitattu 24.5.2010.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50056>

Käypä hoito. 2008. Liikunta. Viitattu 28.5.2010.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50075#s20>

Lahti, H. 2010a. Lihakset töihin! *Diabetes* 10, 14-15.

Lahti, H. 2010b. Liikunta on lääettä tyyppin 2 diabeetikolle. *Diabetes* 9, 8-9.

Linko, L., Lampe, K., Ihalainen, J., Mäkelä, M., Sintonen, H. & työryhmä. 2006. *Vere-sokerin omaseuranta diabeteksen hoidossa. Vaajakoski: Gummerus Kirjapaino Oy.*

LW Ng, C., Goh, S-Y., Malhotra, R., Østbye, T. & Tai E.S. 2010. Minimal difference between aerobic and progressive resistance exercise on metabolic profile and fitness in older adults with diabetes mellitus: a randomized trial. *Journal of Physiotherapy*, 163, 166, 168.

Mustajoki, P. 2009a. Diabetes (sokeritauti). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 21.4.2010.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011&p_haku=diabetes

Mustajoki, P. 2009b. Tyypin 2 diabeteksen hoito. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 24.5.2010. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00775

Niskanen, L. 2009. Liikunnan vaikutukset elimistöön. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) Diabetes. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 167-168.

Paulún, F. 2003. Verensokeriblues. Helsinki: Bazar kustannus.

Rauramaa, R. 2008. Tyypin 2 diabeetikon liikuntaohjelma. Viitattu 12.10.2010. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/nix01180#s3>

Rehunen, S. 1997. Terveys ja liikunta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Rintala, T-M., Kotisaari, S., Olli, S. & Simonen, R. 2008. Diabeetikon hoidonohjaus. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Reid, R.D., Tulloch, H.E., Sigal, R.J., Kenny, G.P., Fortier, M., McDonnell, L. Wells, G.A., Boulé, N.G., Phillips, P. & Coyle, D. 2009. Effects of aerobic exercise, resistance exercise and well-being in type 2 diabetes mellitus: a randomised trial. *Diabetologia*, 632, 634-636, 639.

Ruuskanen, S. 2008. Hoidonohjauksen sisältö. Teoksessa T-M. Rintala, S. Kotisaari, S. Olli & R. Simonen (toim.) Diabeetikon hoidonohjaus. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 63-79.

Rönnemaa, T. 2009. Liikunta tyypin 2 diabeteksessa. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) Diabetes. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 173.

Saraheimo, M. 2009. Tyypin 2 diabetes. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa, M-T. Saha & T. Sane (toim.) Diabetes. 6. uud. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy. 9, 26, 31,

Seppänen, S. & Alahuhta, M. 2007. Diabeetikon omahoidon välineet. Helsinki: Edita Prima Oy.

Sigal, R.J., Kenny, G.P., Boulé, N.G., wells, G.A., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R.D., Tulloch, H., Coyle, D., Phillips, P., Jennings, A. & Jaffey, J. 2007. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 357-358, 363-364, 366.

Sigal, R.J., Kenny, G.P. & Castaneda-Sceppa, C. 2004. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 2532.

Stratton, I.M., Adler, A.I., Neil, H.A.W., Matthews, D.R., Manley, S.E., Cull, C.A., Hadden, D., Turner, R.C. & Holman R.R. 2000. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *British Medical Journal*, 409.

Suni, J. 2005. Liikuntaelimistön toimintakyky. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (toim.) *Terveysliikunta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 33.

Suomen Diabetesliitto ry. 2003. DEHKO- Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelma 2003-2010. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Suomen Diabetesliitto ry. 2002. Tyypin 2 diabetes – Opas aikuistyyppin diabeetikoille. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

UKK-instituutti. 2009. Viikoittainen liikuntapiirakka – Terveysliikunnan suositus 18-64-vuotiaille. UKK-instituutti. Viitattu 1.6.2010.

http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/61-uusi_liikuntapiirakka.pdf

U.S. Department of Health and Human Services. 2008. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC.

<http://www.health.gov/paguidelines/Report/pdf/CommitteeReport.pdf>

Vauhkonen, I. 2005. Umpieritysourahasten sairaudet. Teoksessa I. Vauhkonen & P. Holmström. *Sisätaudit*. Helsinki: WSOY

Vuori, I. 2005. Liikunta, kunto ja terveys. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) *Liikuntalääketiede*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 18, 21.

Walker, R. & Rodgers, J. 2005. Diabetes – Käytännön opas terveyden hoitamiseen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy

Winell, K. & Reunanen, A. 2006. Diabetesbarometri 2005. Kirjapaino Hermes.

Winell, K. 2005. Diabeteksen hoidon laatu. Dehko-raportti 2005:4. Viitattu 26.5.2010. http://www.diabetes.fi/tiedoston_katsominen.php?dok_id=394

World Health Organization (WHO). 2009. Diabetes. Viitattu 21.4.2010. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>

World Health Organization (WHO). 2004. Diabetes action now. Viitattu 24.5.2010. <http://www.who.int/diabetes/actionnow/en/DANbooklet.pdf>

Ylinen, J. 2002. Venytystekniikat 1. Loimaa: Loimaan Kirjapaino Oy.

LIITTEET

LIITE 1 Mainos

LIITE 2 Lehtiartikkeli

LIITE 3 Terveyskysely

LIITE 4 Loppukysely

LIITE 5 Harjoitusohjelma

LIITE 6 Venyttelyohjeet

LIITE 7 Tutkittavien alkustatus

UUSI VUOSI, UUDET KUJEET – OSALLISTU TUTKIMUKSEEN KUNTOSALIHARJOITTELUN VAIKUTUKSET 2 TYYPIN DIABETEKSEEN

Olemme kaksi fysioterapiaopiskelijaa Satakunnan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä yhteistyössä Seniori Centerin kanssa aiheesta Kuntosaliharjoittelun vaikutus 2 tyypin diabetekseen. Etsimme nyt vapaaehtoisia, jotka haluaisivat olla mukana tutkimuksessamme.

Voit osallistua tutkimukseen, mikäli sinulla on todettu 2 tyypin diabetes ja sinulla on sairauteen tablettihoito. Olet iältäsi 40–55 –vuotias. Voit olla vasta harkitsemassa kuntosaliharjoittelun aloittamista tai jo pitkään harjoitellut.

Tutkimukseen osallistuessasi saat asiantuntevaa ohjausta ja sinulle laaditun henkilökohtaisen kuntosaliohjelman. Sitoudut samalla noudattamaan laatimaamme kuntosaliohjelman ja harjoittelemaan 2-3 kertaa viikossa kolmen kuukauden ajan (maaliskuu- toukokuu). Harjoittelu tapahtuu Seniori Centerin kuntosalin tiloissa ja on jäsenille ilmaista. Tutkimuksen aikana pidät harjoituspäiväkirjaa ja seuraat paastoverensokeriarvojasi säännöllisesti kotona tehtävillä mittauksilla.

Voit ilmoittautua täyttämällä vieressä olevan kaavakkeen ja palauttamalla sen laatikkoon Seniori Centerin toimistoon. Ilmoittautumiset viimeistään 04.02.2010 mennessä. Otamme yhteyttä henkilökohtaisesti kaikkiin ilmoittautuneisiin viikolla 6. Järjestämme alkuinfotilaisuuden tutkimukseen osallistuville viikolla 7.

Mikäli haluat lisätietoja, ota rohkeasti yhteyttä:

Ursula Pajula:

Sini Valtanen:

Ystävällisin terveisin, Ursula Pajula & Sini Valtanen ☺

Kuntoilemalla kansantautia selättämään

Fysioterapian opiskelijat pyrkivät diabeetikkojen terveyden parantamiseen kuntosaliharjoittelulla

Kaksi Porissa opiskelevaa tulevaa fysioterapeuttia valitsi opinnäytetyönsä aiheeksi ajankohtaisen ja haastavan tutkimuksen.

- Tarkoituksena on mitata paineilmalla toimivilla kuntosalilaitteilla tehtävän kuntosaliharjoittelun vaikutuksia tyypin 2 diabeteksen etenemiseen, fysioterapian opiskelija **Ursula Pajula** tiivistää.

Mukaan lähteneet sitoutuvat kuntosaliharjoitteluun kolmesti viikossa. Kehitystä mitataan tarkastelemalla paastoverensokeriarvoja.

- Paastoverensokerilla tarkoitetaan arvoa, joka saadaan aamulla, kun kuntoilija ei ole nauttinut ruokaa yön aikana. Mittaus tapahtuu aina ennen aamupalaa, Pajula selvittää.

Aikaisemmin liikunnan vaikutusta tyypin 2 diabetekseen on mitattu Suomessa lähinnä aerobisen kuntoilun vaikutusta tarkkailemalla. Nyt käynnistyvä tutkimus keskittyy enemmän lihaskuntoharjoittelun ja kasvavan lihasmassan vaikutukseen diabeetikon insuliinivoihin.

- Aihe on hyvin ajankohtainen, sillä tyypin 2 diabetesta ilmenee yhä nuoremmilla. Tämä taas johtuu

huonoista elintavoista, jotka lisäävät liikalihavuutta, taustoittoa **Sini Valtanen**, toinen tutkimuksen tekijöistä.

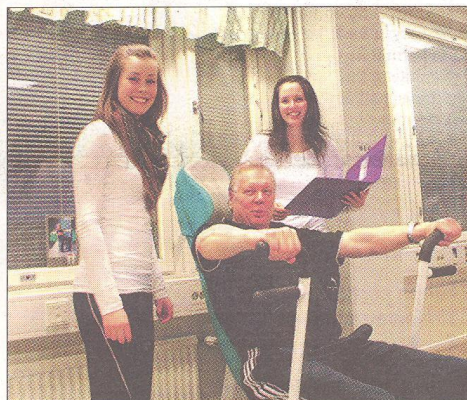
Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että pelkkä hapenottokykyyn keskittyvä harjoittelu ei vaikuta riittävästi tyypin 2 diabeetikoiden insuliiniherkkyyteen. Lihasmassan ja lihasten verenkierron lisäämisellä on sen sijaan todettu olevan positiivinen vaikutus tyypin 2 diabeteksen hoitoon.

- Lihasmassa vähenee ihmisillä iän myötä ja siksi myös insuliiniherkkyys vähenee, Pajula muistuttaa.

Ilmaista kuntoilua oman terveyden edistämiseksi

Tutkimukseen toivotaan mukaan 40-60 -vuotiaita henkilöitä, joilla on todettu 2 tyypin diabetes, joka on tablettihoitoinen. Aikaisempaa kuntoilutaustaa ei tarvitse olla.

Kuntoilu aloitetaan Seniori Centerissä ohjatusti. Jokaiselle ryhmäläiselle mitataan sopivat vastukset, joilla harjoittelu aloitetaan. Kuntoiluun sitoutumista mitataan harjoituspäiväkirjalla. Puoleksa välissä kolmen kuukauden jaksoa tapahtuu



Sini Valtanen, Ari Kauppi ja Ursula Pajula odottavat innolla ilmoittautumisia kuntoiluryhmäänsä.

uusi mittaus, jossa tarkastellaan lihaksiston kehitystä.

- Kolmen kuukauden testijakso on realistinen siksi, että tuossa ajassa ihmisen aineenvaihdunnassa ehtii tapahtua muutoksia, joita on mahdollista mitata. Me olemme kuntoilijoiden tukena alkuinfoissa ja kerran viikossa myös Seniori Centerin kuntosalilla auttamassa ja neuvomassa, Valtanen ja Pajula lupaavat.

Tutkimuksessa mukana on myös Seniori Center, jonka yrittäjä **Ari Kauppi**

on luvannut, että kuntoiluryhmään valituille kolmen kuukauden harjoitusjakso on ilmainen.

Ilmoittautumisaikaa tutkimukseen on 26.2. asti. Ilmoittautumiskaavakkeet saa Seniori Centeristä ja voi palauttaa samaan paikkaan.

Viikolla 9 tutkimuksen tekijät ottavat yhteyttä kuntoiluryhmään valittuihin. Viikolla 10 järjestetään infotilaisuus, joka valaisee tutkimusta tarkemmin.

Tomi Tuomi

TERVEYSKYSELY

Käsitlemme tiedot luottamuksellisesti ja hävitämme kaikki lomakkeet asianmukaisesti tutkimuksen päätyttyä.

Esitiedot

Nimi _____

Ikä _____

Ammatti/työ: _____

Onko työsi vuorotyötä?: _____

Terveys

Miten arvioit terveydentilaasi?

- erittäin huono
- huono
- kohtalainen
- hyvä
- erittäin hyvä

Miten arvioit fyysisen kuntosi ikätovereihisi verrattuna?

- selvästi huonompi
- jonkin verran huonompi
- yhtä hyvä
- jonkin verran parempi
- selvästi parempi

Onko sinulla lääkärin toteamaa sydän-, hengitys- tai verenkiertoelimistön sairautta?

- kyllä
- ei

Jos on niin mikä? _____

Esiintyykö sinulla rintakipu ja tai hengenahdistusta?

- levossa
- rasituksessa

Sairastatko verenpainetautiä tai onko lääkäri todennut verenpaineesi olevan kohonnut?

- kyllä
- ei

Tupakoitko?

- kyllä
- ei

Kuinka usein juot alkoholipitoisia juomia?

- en koskaan
- noin kerran kuussa tai harvemmin
- 2-4 kertaa kuussa
- 2-3 kertaa viikossa
- 4 kertaa viikossa tai useammin

Pyörryttääkö sinua usein tai kärsitkö huimauksesta?

- kyllä
- ei

Onko sinulla lääkärin toteama tulehduksellinen nivelsairaus?

- kyllä
- ei

Jos on niin mikä? _____

Onko sinulla selkävaivoja tai muita tuki- ja liikuntaelinten pitkäaikaisia tai usein toistuvia vaivoja?

- kyllä
- ei

Jos on niin mikä?

Onko sinulla jokin muu terveyteesi liittyvä syy (jota ei edellä ole vielä mainittu), jonka takia sinun ei tulisi osallistua tutkimukseen?

- kyllä
- ei

Jos on niin mikä?

Lääkitys? (annostus ja käyttötarkoitus)

Muista mainita lääkärin määräämät ja käsikauppalääkkeet.

Oletko sairastanut viimeisen viikon aikana tartuntatautia (kuume, flunssa)?

- kyllä
- ei

Viimeinen oireellinen päivä _____

Fyysinen aktiivisuus

Työni ruumiillinen rasitus on

- kevyttä
- keskiraskasta
- raskasta
- en ole työssä

Kuinka monta kertaa viikossa harrastat kevyttä liikuntaa?

- en lainkaan
- 1
- 2
- 3
- 4 tai enemmän

Kuinka monta kertaa viikossa harrastat ripeää ja reipasta liikuntaa?

- en lainkaan
- 1
- 2
- 3
- 4 tai enemmän

Liikunta on ripeää ja reipasta, kun se aiheuttaa ainakin jonkin verran hikoilua ja hengityksen kiihtymistä.

Mitä liikuntaa harrastat?

Miten kiinnostunut olet harrastamaan liikuntaa?

- erittäin kiinnostunut
- jonkin verran kiinnostunut
- en lainkaan kiinnostunut

Allekirjoittamalla vakuutan antamani tiedot todeksi ja sitoudun noudattamaan harjoitusohjelmaa 12 viikon ajan, pitämään harjoituspäiväkirjaa ja seuraamaan paastoverensokeriarvojeni säännöllisesti. Osallistun tutkimukseen vapaaehtoisesti ja omalla vastuullani.

Paikka ja aika _____

Allekirjoitus _____

LOPPUKYSELY

Käsitlemme tiedot luottamuksellisesti ja hävitämme kaikki lomakkeet asianmukaisesti tutkimuksen päätyttyä.

Nimi _____

Terveys (tällä hetkellä)

Kuinka kauan sinulla on ollut diabetes?

Miten arvioit terveydentilaasi?

- erittäin huono
- huono
- kohtalainen
- hyvä
- erittäin hyvä

Miten arvioit fyysisen kuntosi ikätovereihisi verrattuna?

- selvästi huonompi
- jonkin verran huonompi
- yhtä hyvä
- jonkin verran parempi
- selvästi parempi

Tupakoitko?

- kyllä
- ei

Kuinka usein juot alkoholipitoisia juomia?

- en koskaan
- noin kerran kuussa tai harvemmin
- 2-4 kertaa kuussa
- 2-3 kertaa viikossa
- 4 kertaa viikossa tai useammin

Onko sinulla selkävaivoja tai muita tuki- ja liikuntaelinten pitkäaikaisia tai usein toistuvia vaivoja? (Tällä hetkellä)

- kyllä
- ei

Jos on niin mikä?

Lääkitys? (annostus ja käyttötarkoitus) Täytä tämä, mikäli lääkityksessäsi on tapahtunut muutoksia tutkimuksen aikana.

Muista mainita lääkärin määräämät ja käsikauppalääkkeet.

Koetko kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen fyysiseen terveydentilaasi?

Vireystila?

- olen virkeämpi
- ei muutosta
- olen väsyneempi

Nukkuminen

- nukun paremmin
- ei muutosta
- nukun huonommin

Tuki- ja liikuntaelinvaivat (esim. selkä- ja polvivaivat)

- vaivat ovat helpottaneet
- ei muutosta
- vaivat ovat pahentuneet

Koetko kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen mielialaasi?

- vaikuttanut positiivisesti
- ei muutosta
- vaikuttanut negatiivisesti

Fyysinen aktiivisuus (tällä hetkellä)

Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea toimintaa, joka lisää energiankulutusta ja aiheuttaa hieman hengästymistä.

Työni on fyysiseltä aktiivisuudelta?

- kevyttä
- keskiraskasta
- raskasta
- en ole työssä

Kuinka monta kertaa viikossa harrastat kevyttä liikuntaa?

- en lainkaan
- 1
- 2
- 3
- 4 tai enemmän

Kuinka monta kertaa viikossa harrastat ripeää ja reipasta liikuntaa?

- en lainkaan
- 1
- 2
- 3
- 4 tai enemmän

Liikunta on ripeää ja reipasta, kun se aiheuttaa ainakin jonkin verran hikoilua ja hengityksen kiihtymistä.

Mitä liikuntaa harrastat?

Miten kiinnostunut olet harrastamaan liikuntaa?

- erittäin kiinnostunut
- jonkin verran kiinnostunut
- en lainkaan kiinnostunut

Toimintakyky (tällä hetkellä)

Koetko kuntosaliharjoittelun vaikuttaneen toimintakykyysi?

Arvioi hengästymistä, lihasten jaksamista, yleistä tarmokkuutta ja voimien riittävyyttä

Jaksaminen töissä?

- jaksan paremmin
- ei muutosta
- jaksan huonommin

Jaksaminen kotona? (päivittäiset toimet mm. siivous, imurointi, pihatyöt)

- jaksan paremmin
- ei muutosta
- jaksan huonommin

Jaksaminen liikkeessa? (harrastukset & hyötyliikunta, esim. pyöräily/kävely töihin, porraskävely)

- jaksan paremmin
- ei muutosta
- jaksan huonommin

Allekirjoittamalla vakuutan antamani tiedot todeksi ja sitoudun noudattamaan harjoitusohjelmaa 12 viikon ajan, pitämään harjoituspäiväkirjaa ja seuraamaan paastoversokeriarvojeni säännöllisesti. Osallistun tutkimukseen vapaaehtoisesti ja omalla vastuullani.

Paikka ja aika _____

Allekirjoitus _____

OHJEET

- Tee harjoitusohjelma kolme kertaa viikossa
- Pidä harjoituspäivien välillä lepopäivä
- Lämmittele aluksi noin 10 minuuttia crosstrainerilla tai kuntopyörällä. Jos tämä ei ole mahdollista, tee harjoitusohjelman laitteilla 2x30 toistoa kevyillä painoilla lämmittelyksi.
- Tee liikkeet samassa järjestyksessä kuin harjoitusohjelmassa. Jos tämä ei ole mahdollista, tee vuorotellen liikkeitä ylä- ja alavartalolle.
- Tee liikkeet rauhallisesti ja huolellisesti, jotta oikeat lihakset tekevät töitä.
- Pidä pieni tauko aina sarjojen välissä ja myös liikettä vaihtaessasi

Harjoittelun iloa!

HARJOITUSOHJELMA



1. JALKAPRÄSSI

Alkuasento: Istu selkä ja pää kokonaan kiinni selkänöjassa, jalkapohjat työntöalustassa.

Vastus 1 _____ Vastus 2 _____

Toistot _____

Sarjat _____



Loppuasento: Työnnä jalat suoraksi. Huomioi, että polvet jäävät hieman koukkuun. Tuo jalat rauhallisesti alkuasentoon.

2. RINTATYÖNTÖ

Alkuasento: Istu selkä ja pää kokonaan kiinni selkänojassa.
Jalkapohjat tukevasti lattiassa.

Vastus 1 _____

Vastus 2 _____

Loppuasento: Työnnä kädet suoraksi kyynärpäiden jäädessä
hieman koukkuun. Palauta kädet rauhallisesti takaisin.

Toistot _____

Sarjat _____



3. VARTALONKIERTO

Alkuasento: Istu selkä suorana ja jännitä keskivartalon lihakset vetämällä napaa kohti selkärankaa.

Loppuasento: Kierrä vartaloa vasemmalla puolella istuessasi vasemmalle. Vaihda istuma-asento toisinpäin.

Vastus 1 _____ Vastus 2 _____

Toistot _____ Sarjat _____



4. POLVENOJENNUS

Alkuasento: Istu selkä ja pää kokonaan kiinni selkänöjassa. Kiinnitä tukiremmit polvien yläpuolelle.

Loppuasento: Ojenna polvet suoriksi. Vältä niiden yliojentamista.

Vastus 1 _____ Vastus 2 _____

Toistot _____ Sarjat _____



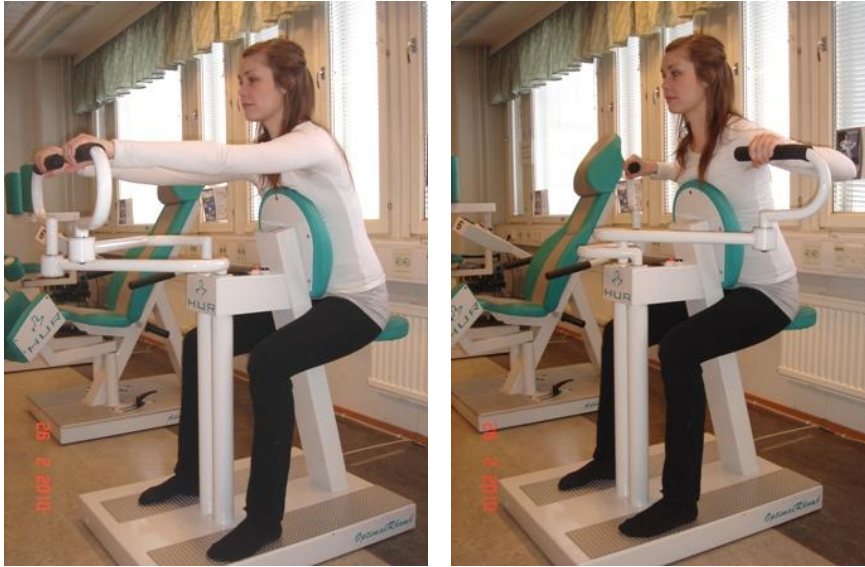
5. TAAKSEVETO

Alkuasento: Istu vatsa/rinta kiinni tuessa. Selkä suorana, katse eteenpäin. Jalkapohjat tukevasti alustalla. Pidä hartiat mahdollisimman rentoina.

Loppuasento: Vedä kädet taaksepäin kyynärpäät edellä. Vedä samalla myös lapaluita yhteen. Huomio, että vatsa/rinta pysyy kiinni tuessa koko liikkeen ajan. Palauta kädet rauhallisesti alkuasentoon.

Vastus 1 _____ Vastus 2 _____

Toistot _____ Sarjat _____



VIIKOTTAISET PAIKALLAOLOPÄIVÄMME:

MA 15.3. klo. 16.30-17.30

TI 23.3. klo. 16.30-17.30

TO 1.4. klo. 16.30-17.30

PE 9.4. klo. 10-11

MA 12.4. klo. 17-18

VKO 16 – Toinen testausviikko (2 itsenäistä harjoituskertaa)

TI 27.4. klo. 15-16

TO 6.5. klo. 16-15

MA 10.5. klo. 17-18

KE 19.5. klo. 16.30-17.30

MA 24.5. klo. 16-17

TI 1.6. klo. 18-19

HUOM! Viikon 16 testausajat jätämme Seniori Centerin toimistoon viikolla 14, jolloin jokainen voi käydä varaamassa itselleen sopivan ajan. Testauskäytäntö on sama kuin ensimmäisellä testauskerralla.

VENYTTELYOHJEET

- Venyttelemällä pystyt rentouttamaan jännittyneitä lihaksia ja vähentämään lihaskipua
- Tee venytykset jokaisen harjoittelukerran jälkeen eli ainakin kolme kertaa viikossa
- Pidä venytys noin 30 sekuntia (toista tarvittaessa mikäli et yhdellä venytyskerralla saa lihaksia rentoutumaan)
- Venytyksen kuuluu tuntua epämiellyttävältä, mutta ei saa aiheuttaa kipua
- Mikäli jokin venytys ei sinulle sovi, jätä se tekemättä tai venytä jollain muulla tavalla (jos tiedät jonkin muun venytyksen)



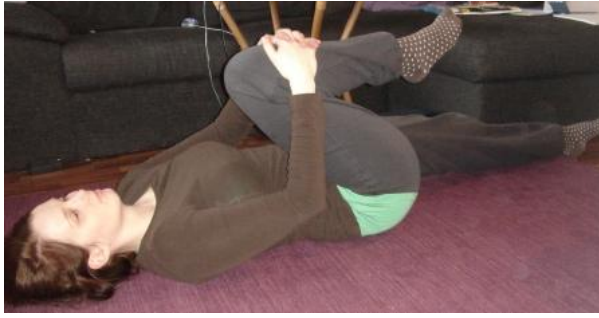
1. Takareiden venytys

Laita toinen jalka tuolin päälle ja ojenna polvi suoraksi. Liu'uta sormia jalkaa pitkin kohti varpaita, kunnes tunnet venytyksen reiden takaosassa. Selkä pysyy koko ajan suorana.



2. Etureiden venytys

Seiso selkä suorana ja ota tukea seinästä. Koukista polvi ota kiinni nilkasta/housun lahkeesta. Vedä kantapäätä kohti pakaraa, kunnes tunnet venytyksen reiden etuosassa. Huomioi, että polvi osoittaa koko ajan kohti lattiaa.



3. Pakaralihaksen venytys

Käy selinmakuulle ja koukista jalka vatsan päälle. Ota molemmilla käsillä kiinni polvesta ja vedä jalkaa lähemmäs vatsaa, kunnes tunnet venytyksen pakarassa.



4. Yläselän venytys

Ota molemmilla käsillä kiinni oven karmeista. Nojaa taaksepäin ja päästä kädet suoriksi. Rentoudu yläselän lihakset, jolloin yläselkä pyöristyy. Päästä pää rennoksi käsien väliin. Venytyksen kuuluu tuntua lapaluiden välissä ja olkapäiden takaosassa.



5. Rintalihaksen venytys

Seiso kylki seinään päin ja aseta käsi kynärpää koukussa seinää vasten. Käännä vartaloa poispäin seinästä. Venytyksen kuuluu tuntua rinnan alueella. Kättä nostamalla ja laskemalla saat venytyksen tunteaan rintalihaksen eri osissa.



6. Kylkitaivutus

Seiso lantion levyisessä haara-asennossa. Taivuta ylävartaloa suoraa sivulle niin, että venytys tuntuu vastakkaisessa kyljessä.



7. Selän pyöristys

Istu tuolin etureunalla, jalat tukevasti haara-asennossa. Päästä ylävartalo ja pää rennoiksi jalkojen päälle. Pyri pitämään ylävartalo kokonaan rentona.