

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapia

Tuomas Heikkinen ja Tomi Radmer-Jensen

## **Dialyysin yhteydessä toteutettu restoraattoriharjoittelu**

Opinnäytetyö 2016

## Tiivistelmä

Tuomas Heikkonen, Tomi Radmer-Jensen  
Dialyysin yhteydessä toteutettu restoraattoriharjoittelu, 56 sivua, 9 liitettä  
Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö 2016  
Ohjaaja: Koulutuspäällikkö Sari Liikka, Saimaan ammattikorkeakoulu

Peruskestävyys, kestovoima ja koettu mieliala ovat tärkeitä tekijöitä dialyysipotilaiden toimintakyvyn ja päivittäisistä toiminnoista selviytymisen kannalta. Nämä ovat merkittäviä asioita yhteiskunnan ja yksilön näkökulmasta tarkasteltuna, koska dialyysipotilaiden määrä tulee Suomessa kasvamaan väestön ikääntyessä. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia dialyysin aikana manuaalisella alarestoraattorilla toteutetun kahdeksan viikon mittaisen aerobisen harjoittelujakson vaikutuksia dialyysipotilaiden peruskestävyyteen, kestovoimaan ja koettuun mielialaan. Manuaalinen alarestoraattori on polkuergometri, jossa vastusta voidaan säätää manuaalisesti. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen sekä Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysi- ja munuaispoliklinikan kanssa.

Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen jäsenille pidettiin tiedotustilaisuus, jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja etenemisestä. Tutkimukseen osallistui yhteensä viisi koehenkilöä, joista muodostettiin koeryhmä. Koeryhmä harjoitteli aerobista kestävyyttä dialyysin aikana kolme kertaa viikossa kahdeksan viikon ajan. Mittareina tutkimuksessa käytettiin kuuden minuutin kävelytestiä, STS-60 testiä ja Beckin masennustestiä.

Tulosten mukaan kahdeksan viikkoa kestäväällä dialyysin aikana toteutetulla aerobisella harjoittelulla on positiivinen vaikutus dialyysipotilaiden peruskestävyyteen ja koettuun mielialaan. Kestovoimaan harjoittelulla ei näyttänyt olevan vaikutusta. Näiden tulosten perusteella dialyysipotilaiden kannalta olisi tärkeää toteuttaa aerobista harjoittelua dialyysin aikana, koska harjoittelulla on selkeä vaikutus potilaiden toimintakykyyn ja päivittäisistä toiminnoista selviämiseen.

Pieni otoskoko ja tutkimushenkilöiden homogeenisyys heikentävät tutkimuksesta saatujen tulosten yleistettävyyttä. Jatkossa olisi tärkeää tutkia dialyysin aikana toteutetun aerobisen harjoittelun vaikuttavuutta suuremmalla otoskolla ja pidemmällä harjoitusjaksolla.

Asiasanat: dialyysipotilas, peruskestävyys, kestovoima, mieliala, alarestoraattori

## **Abstract**

Tuomas Heikkonen, Tomi Radmer-Jensen  
Bicycle ergometer training during dialysis, 56 pages, 9 appendices  
Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta  
Health Care and Social Services, Degree Programme in Physiotherapy  
Bachelor's Thesis 2016  
Instructor: Degree Programme Manager Ms. Sari Liikka

Basic endurance, endurance strength and subjective mood are important factors in a dialysis patient's functional capacity and daily activities. These are important issues from the perspective of society and the individual of view, since the number of dialysis patients in Finland will grow as the population ages. The purpose of this thesis was to study the effects of an eight-week training period with the dialysis patients using manual bicycle ergometer during dialysis to their basic endurance, endurance strength and mood.

The resistance of manual bicycle ergometer can be adjusted manually. The thesis was conducted in association with the Finnish Kidney and Liver Association and the Dialysis & Kidney Clinic in South Karelia Central Hospital. A briefing was held to describe the purpose and progress of the study to the members of South Karelia Kidney and Liver Association. This research involved a total of five participants, which formed the experimental group. The participants trained their aerobic endurance by pedaling manual bicycle ergometer during dialysis three times a week for eight weeks. The measures used in this research were Six-Minute Walk Test, STS-60 Test and The Beck Depression Inventory.

According to the results an eight week lasting training period with manual bicycle ergometer during dialysis can improve basic endurance and mood in the dialysis patients. Training does not seem to have any effect on the endurance strength. Based on these results it is important to do aerobic training during dialysis with a manual bicycle ergometer on dialysis patients three times a week in order to be able to function and cope with daily activities and physical capacity. Because the sample size was small and the group was homogenic the results in this thesis cannot be generalized. More study is required on aerobic training during dialysis with a greater sample size and longer training period.

Keywords: dialysis, basic endurance, endurance strength, subjective mood, manual bicycle ergometer

## Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Dialyysihoito.....	6
2.1	Munuaiset ja niiden vajaatoiminta.....	8
2.2	Hemodialyysi.....	13
2.3	Peritoneaalidialyysi.....	15
2.4	Dialyysi voimavarojen vähentäjänä.....	16
3	Kestävyys.....	17
3.1	Kestävyyden harjoittaminen.....	18
3.2	Kestävyyden mittaaminen.....	21
3.3	Kestävyysharjoittelun psyykkiset vaikutukset.....	22
4	Lihassoima.....	23
4.1	Lihassoiman harjoittaminen.....	24
4.2	Lihassoiman mittaaminen.....	25
4.3	Lihassoimaharjoittelun psyykkiset vaikutukset.....	26
5	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	27
6	Tutkimuksen toteutus.....	28
6.1	Koehenkilöt.....	28
6.2	Aineisto.....	28
6.3	Tutkimusasetelma.....	29
6.4	Tiedonkeruumenetelmät.....	29
6.5	Harjoittelujakso.....	32
6.6	Aineiston analysointi.....	33
7	Tulokset.....	34
7.1	Harjoittelujakson vaikutukset peruskestävyyteen.....	34
7.2	Harjoittelujakson vaikutukset kestovoimaan.....	35
7.3	Harjoittelujakson vaikutukset mielialaan.....	36
8	Pohdinta.....	37
8.1	Aineisto.....	37
8.2	Menetelmät.....	39
8.3	Tulokset.....	41
8.4	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus.....	43
8.5	Jatkotutkimusaiheet.....	44
9	Johtopäätökset.....	46
	Kuvat.....	47
	Lähteet.....	48

## Liitteet

- Liite 1 Kirjallinen suostumus
- Liite 2 Saatekirje
- Liite 3 Harjoitusohjelma
- Liite 4 Borgin asteikko
- Liite 5 Taustatietolomake
- Liite 6 Beckin masennustesti
- Liite 7 Tutkimuslupa ja eettisen työryhmän lausunto
- Liite 8 Tutkimushenkilöiden alkua- ja loppumittaustulokset
- Liite 9 Harjoituspäiväkirja

# 1 Johdanto

Dialyysipotilaiden määrä on kasvanut Suomessa 1960-luvulta lähtien. Elinajan pidentymisen ja alhaisen syntyvyyden vuoksi väestö vanhenee jatkuvasti. Tilastokeskuksen ennusteen mukaan yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä tulee kasvamaan nykyisestä 18 %:sta 26 %:iin vuoteen 2030 mennessä. Vanhenemisen seurauksena elinsairaudet lisääntyvät, joten dialyysipotilaiden määrän odotetaan kasvavan. Munuaistautirekisterin mukaan vuonna 2013 Suomessa sai dialyysihoitoa 4483 henkilöä. Ennusteiden mukaan vuonna 2030 dialyysipotilaiden määrä Suomessa tulee olemaan 33 %, ja munuaissiirtopotilaiden määrä on 19 % nykyistä suurempi, joten dialyysikapasiteettia pyritään lisäämään koko ajan. Dialyysipotilaiden määrä Suomessa on tällä hetkellä noin 1600, mistä valtiolle kertyy maksettavaa vuodessa yli 80 miljoonaa euroa. (Munuais- ja maksaliitto 2010.) Yhden potilaan hoitaminen maksaa valtiolle vuodessa noin 50 000 euroa (Diabetesliitto 2013).

Munuaisten vajaatoiminnan edetessä potilaat kokevat oireita, jotka vaikuttavat heidän päivittäiseen elämäänsä. Vanhemmat dialyysipotilaat ovat tyytyväisempiä elämäänsä kuin nuoret, sillä he hyväksyvät dialyysihoidon elämään tuomat rajoitukset paremmin. Dialyysipotilaiden elämänlaatua laskevat useat liitännäissairaudet, kuten diabetes ja anemia. He kärsivät usein hengenahdistuksesta, lihasheikkoudesta ja levottomuudesta. Dialyysipotilaista 6-18 % kärsii masennuksesta. (Valderrábano, Jofre & López-Gómez 2001, 443–464.)

Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Eksoten ja Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen kanssa. Toivomus opinnäytetyön tekemiseen tuli Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistykseltä. Fyysisen harjoittelun vaikutuksista dialyysipotilaiden elämänlaatuun ei ole tehty aikaisempia tutkimuksia Suomessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää dialyysin aikana manuaalisella alarestoraattorilla suoritettua liikunnan vaikutusta dialyysipotilaiden fyysiseen toimintakykyyn ja mielialaan.

## 2 Dialyysihoito

Skotlantilainen kemisti Thomas Graham esitti vuonna 1854 perusteet liuenneen aineen kulusta puoliläpäisevän kalvon läpi. Hän keksi voivansa erottaa eri pituisuuksia omaavat aineet toisistaan käyttämällä puoliläpäisevää kalvoa, joka toimi niin sanottuna dialyysaattorina. Hänen havaintonsa muodostaa pohjan tämän päivän dialyysihoidolle. Vuonna 1913 John Jacob Abel onnistui kehittämään ensimmäisen keinotekoisin munuaisten. Vuonna 1924 kirurgi Georg Haas hyödynsi keinotekoisista munuaista kliinisessä työssä ensimmäistä kertaa saamatta kuitenkaan aikaiseksi läpimurtoa teknisten ongelmien vuoksi. Hollantilainen sisätautitieteilijä Willem J. Kolff kehitti ensimmäisen toimivan dialyysaattorin vuonna 1943 ja hoiti sillä onnistuneesti ensimmäisen potilaansa vuonna 1945. (Advanced Renal Education 2014.)

1950-luvulla munuaissairaudet johtivat Suomessa usein potilaan ennen aikaiseen kuolemaan. Börje Kuhlbackin ehdotuksesta Suomeen hankittiin tuolloin Alwallityyppinen keinomunuainen, joka sijoitettiin Marian sairaalan sisätautien klinikalle Helsinkiin. Sairaalaan perustettiin 1961 munuaisosasto, jossa tehtiin samana vuonna Suomen ensimmäinen dialyysihoito. Dialyysikoneiden ja hoitopaikkojen lukumäärä kasvoi Suomessa hitaasti. (Munuais- ja maksaliitto 2010.)

Kun perus- ja nestehoito eivät riitä parantamaan munuaisten toimintaa elimistöön kertyy haitallisia aineita, kuten nestettä, elektrolyyttejä ja ureaa. Tällöin tarvitaan dialyysi- ja filtraatiohoitoja. Dialyysihoidon aloittamisen indikaatioita ovat munuaisten akuutti- ja krooninen vajaatoiminta sekä vaikeat elektrolyytti- ja happo-emästatapainon häiriöt, kuten hyperkalsemia ja hyperurikemia, hyperkatabolia ja tietyt myrkytykset. Vasta-aiheena dialyysihoidon aloittamiselle on potilaan hyvin heikko hemodynamiikka. Hemodynamiikka tarkoittaa verenkiertojärjestelmän toimintaa kokonaisuudessaan. (Mäkijärvi, Harjola, Päivä, Valli & Vaula 2011, 256–257.)

Dialyysihoidon tarvetta aletaan harkita, kun munuaisten glomerulaarinen suodatus laskee alle 15 millilitran minuutissa, ja potilaalla ilmenee yksi tai useampi seuraavista oireista: virtsamyrkytys (*uremia*), kehon aineenvaihdunnan tai verenpai-

neen säätely on häiriintynyt tai ravitsemustaso laskee progressiivisesti. (Tattersall, Dekker, Heimbürger, Jager, Lameire, Lindley, Biesen, Vanholder & Zoccali 2011, 2082–2086 .)

Munuaisten glomerulaarisen suodatuksen lasku alle kuuteen millilitraan minuutissa on merkki dialyysihoidon aloittamiseen. Korkean riskin potilaat, kuten diabeetikot, hyötyvät dialyysin varhaisesta aloittamisesta. Asiantuntijoiden mielestä olisi kuitenkin suositeltavaa aloittaa dialyysihoito jo munuaisten glomerulaarisen suodatuksen laskiessa 8-10:een millilitraan minuutissa. Näin varmistetaan hoidon optimaalinen aloitus. (Tattersall ym. 2011, 2082–2086.)

Pitkällä aikavälillä dialyysihoito tai munuaissiirto on ainoa keino estää uremiaan sairastuneen menehtyminen. Uremia on myrkytystila, joka syntyy munuaisten vajaatoiminnan seurauksena, kun kuona-aineet poistuvat virtsaan vaivallisesti. Dialyysihoidolla voidaan korvata kaksi munuaisten toimintoa: dialyysaattori poistaa elimistöstä myrkyllisiä aineenvaihdunnan lopputuotteita ja korjaa kudosten vesi-, suola-, happo- ja emästasapainoa. Dialyysi on menetelmä, jossa munuaisten toimintaa korvataan keinotekoisesti. Dialyysihoito ei korjaa munuaisten vajaatoimintaa täydellisesti. Ureemisen veren koostumusta pyritään dialyysin avulla muuttamaan lähemmäs normaalia. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 556–557.)

Dialyysissä käytetään hyväksi diffuusio-nimistä ilmiötä, jossa nesteeseen liuenneet molekyylit siirtyvät suuremmasta pitoisuudesta pienempään pitoisuuteen. Dialyysi perustuu puoliläpäisevän kalvon toimintaan. (Vauhkonen & Holmström 2012, 467–468.) Dialyysihoidossa verestä poistuu puoliläpäisevän kalvon läpi kuona-aineita, suoloja, happamuutta aiheuttavia vetyioneja ja vettä. Suurin osa dialyysihoidoista toteutetaan hemodialyysillä, joka korvaa munuaisten tehtäviä. Hemodialyysin lisäksi toinen yleinen hoitomuoto on peritoneaaldialyysi, eli vatsakalvodialyysi, jossa dialyysaattorin sijaan käytetään potilaan omaa vatsakalvoa puoliläpäisevänä kalvona. Veren koostumuksen normalisoimiseksi dialyysissä käytetään hyväksi puoliläpäisevän kalvon ominaisuutta päästää lävitseen suhteellisen pienikokoisia liuenneita aineita ja estää suurten partikkeleiden lä-

päisy. Molekyylit siirtyvät dialyysikalvon lävitse verestä dialyysinesteeseen ja takaisin diffuusion ja konvektion avulla. Dialyysihoidossa diffuusio ja konvektio vaikuttavat samanaikaisesti. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 556–557.)

Munuaisten vajaatoiminnan hoitoon kuuluvat oikea ruokavalio, lääkehoito ja dialyysihoito. Oikean ruokavalion ja lääkehoidon merkitys ovat suuria dialyysipotilaan hoidossa, sillä dialyysihoidolla voidaan korvata vain osa munuaisten toiminnoista. Munuaisten vajaatoiminnasta kärsivien toimintakykyä voidaan myös parantaa liikuntaohjauksen avulla. Usein munuaisten vajaatoiminnasta kärsivien hoito alkaa konservatiivisilla hoidolla ja taudin edetessä siirrytään dialyysihoitoon. (Alahuhta, Hyväri, Linnavuo, Kylmäaho & Mukka 2008, 64.)

Hemodialyysipotilaalle on tärkeää turvata riittävä proteiinin ja energian saanti, koska uremia ja dialyysihoidot aiheuttavat energia- ja proteiininvarastojen vähene-  
misen. Vitamiinien ja hivenaineiden saanti on tärkeää. Kaliumin, fosfaattien, suolan ja nesteen liiallista kertymistä elimistöön tulee välttää hoitojen välillä. (Vauhkonen & Holmström 2012, 471.)

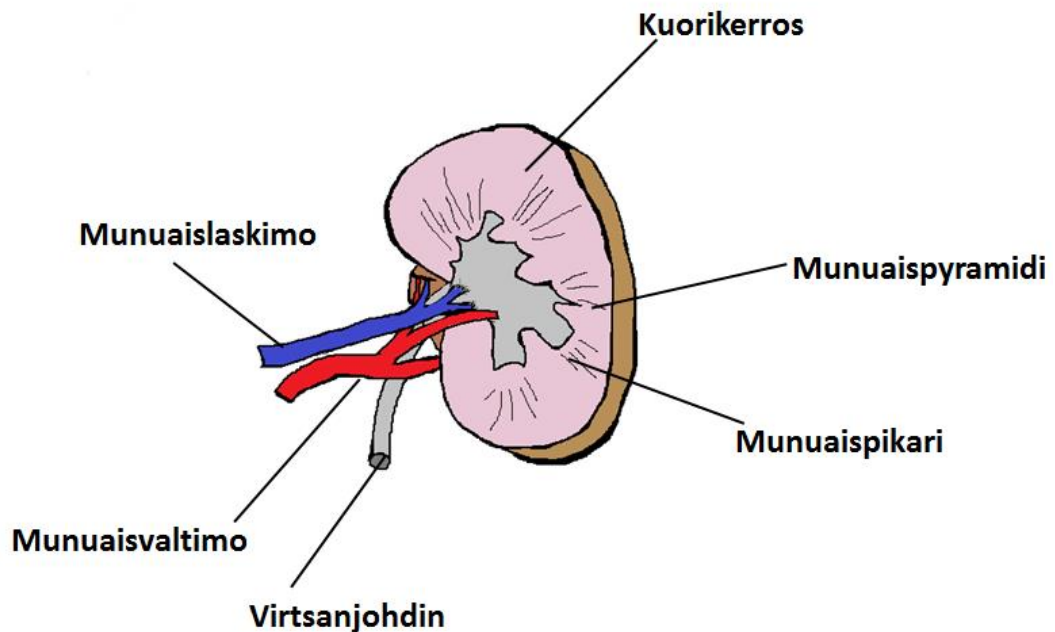
## **2.1 Munuaiset ja niiden vajaatoiminta**

Munuaiset ovat kaksi sisäelintä, jotka sijaitsevat selkärangan molemmilla puolilla vatsaontelon takaseinämässä (Kuva 1). Munuaisia ympäröi rasvakudoksen peittävä sidekudoskotelo. Yksi munuainen painaa noin 150 grammaa ja sen pituus on 11 senttimetriä. Yksi tärkeimmistä munuaisen tehtävistä on kuona-aineiden suodattaminen ja poistaminen verestä. (Basile, Andersson & Sutton 2014, 1303–1353.) Ensin suuria määriä nestettä suodattuu munuaistiehyisiin veriplasmasta. Munuaistiehyistä vereen imeytyvät takaisin elimistön tarvitsevat aineet. Virtsan mukana elimistöstä poistuvat aineet, joita ei elimistössä tarvita. Munuaiset ovat vastuussa elimistön sisäisestä tasapainosta eli homeostaasista. (Bjälle, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1998, 376–377.)

Terveet munuaiset hoitavat useita spesifejä tehtäviä. Ne ylläpitävät ja tasapainottavat veren vesi- ja mineraalipitoisuuksia (*natrium, kalium ja fosfori*). Munuaiset tuottavat reeniini nimistä entsyymiä, joka auttaa verenpaineen säätelyssä. Munuaiset erittävät erytropoietiini nimistä hormonia, joka stimuloi veren punasolujen tuotantoa. Munuaiset tuottavat D-vitamiinin aktiivista muotoa, joka on tarpeellinen



luiden terveydelle. Munuaisten normaaliin toimintaan kuuluvat aineenvaihdunnan lopputuotteiden poistaminen elimistöstä, rasvojen ja aminohappojen tuottaminen ja käyttäminen, sekä kuona-aineiden poistaminen verenkierrosta ruuansulatuksen ja lihas aktiivisuuden kautta. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 555.)



Kuva 1. Munuaisten rakenne (Mukailtu kirjasta Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999)

Munuaisten vajaatoiminta johtuu munuaisten toimintojen eriasteisista muutoksista, joista seuraa ureeminen oireyhtymä. Ureemisen oireyhtymän patofysiologia on monimutkainen, eikä munuaisten toimintaa täysin korvaavaa keinomunuaista ole vielä keksitty. Munuaisten vajaatoiminnasta johtuvia häiriöitä voidaan hoitaa osittain konservatiivisin keinoin. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 555.)

Paikallinen vaurio munuaisissa ei aiheuta pysyvää haittaa munuaisten suuren varakapasiteetin takia. Munuaisten toiminta voi kuitenkin heikentyä jatkuvasti munuaissairaudesta johtuen ja lopulta munuaisten toiminta voi loppua kokonaan. Munuaisten vajaatoiminta heikentää munuaisten suodatustehoa, koska toimintakykyisten nefronien lukumäärä on vähentynyt. Nefronilla tarkoitetaan munuaisten toiminnallista yksikköä, joka suodattaa virtsaa vedestä ja säätelee sen määrää ja

koostumusta. Munuaisten heikentynyt suodatusteho voi aiheuttaa elimistöön virtsamyrkytyksen (*uremia*), koska kuona-aineet eivät poistu virtsan mukana elimistöstä. Munuaisten heikentyneen suodatustehon seurauksena kalium- (K<sup>+</sup>) ja natriumionien (Na<sup>+</sup>) erittyminen virtsaan vähenee, mistä seuraa hengenvaarallisia oireita, koska elimistö ei pysty käsittelemään suuria K<sup>+</sup>- ja Na<sup>+</sup>-ionipitoisuuksia. (Bjälle ym. 1998, 378, 403.)

Taustalla olevasta munuaistaudista riippumatta munuaisten vajaatoiminnan oireet kehittyvät samalla kaavalla ja noudattavat tiettyä järjestystä. Lievästä munuaisten vajaatoiminnasta kärsivä potilas on yleensä oireeton. Munuaistenvajaatoiminnasta johtuvat oireet johtuvat glomerulussuodatuksen heikkenemisestä. Glomerulussuodatuksella tarkoitetaan tapahtumaa, jossa veri puhdistuu virratessaan munuaisten hiussuonikerästen läpi, jolloin kuona-aineet poistetaan virtsan mukana pois elimistöstä. Munuaisten vajaatoiminnan pahentuessa myös oireet muuttuvat vaikeammiksi, johtuen nefronikadon aiheuttamasta haitallisten aineiden kertymisestä elimistöön, suola- ja nestetasapainon häiriöistä ja hormonaalisista muutoksista. (Alahuhta ym. 2008, 64.)

Äkillistä munuaisten vajaatoimintaa kutsutaan akuutiksi munuaisten vajaatoiminnaksi. Akuutin munuaisten vajaatoiminnan yleisimpiä syitä ovat kudosten hapenpuute ja munuaisille myrkylliset aineet. Tulehdus on tärkeä osatekijä akuutin munuaisten vajaatoiminnan syntymisessä. Akuutin munuaisten vajaatoiminnan syntyminen kestää yleensä tunneista muutamiin päiviin ja näistä tapauksista 5–7 % johtaa sairaalahoitoon. Akuutti munuaisten vajaatoiminta jaetaan kolmeen osaluokkaan: glomerulaariseen vaurioon, soluvälitteiseen vaurioon ja verisuonien vaurioon. Glomerulaarinen vaurio johtuu useissa tapauksissa akuutista glomeruluksen tulehduksesta. (Basile, Andersson & Sutton 2014, 1303–1353.)

Punahukka, sydänlääpien tulehdus tai verisuonitulehdus (*Wengerin granuloosin*) voi aiheuttaa glomerulaarisen vaurion. Soluvälitteinen vaurio johtuu munuaisten tulehduksesta, jonka voi aiheuttaa allerginen reaktio tai infektio, kuten vakava kuumetauti (*leptospiroosi*), legionellabakteeri tai erilaiset virustaudit. Harvoissa tapauksissa soluvaurion voi aiheuttaa munuaisaltaan- tai munuaisen tulehdus (*pyelonefriitti*). Verisuonien vauriosta johtuva akuutti munuaisten vajaatoimi-

minta on seurausta vammautumisesta johtuvasta munuaisten perfuusion (nesteen virtaaminen munuaisten läpi) laskemisesta. Korkea verenpaine ja munuaisten pienten verisuonten tukkeutuminen (*atheroembolia*) voivat aiheuttaa akuutin munuaisten vajaatoiminnan. (Basile, Andersson & Sutton 2014, 1303– 1353.)

Munuaisten vaurioita ja laskenutta toimintaa, jotka kestävät kauemmin kuin kolme kuukautta, kutsutaan krooniseksi munuaisten vajaatoiminnaksi. Munuaisten toimintaa tarkkaillaan glomerulaarista suodatusta (GFR) tarkkailemalla. Munuaisten laskeneen toiminnan rajana pidetään alle 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup>. Krooninen tulehdus elimistössä edesauttaa kroonisen munuaisten vajaatoiminnan syntymistä. (Dhaun, Lilitkarntakul, MacIntyre, Muilwijk, Johnston, Kluth, Webb & Goddard 2009, 1477–1483.)

Diabetes ja korkea verenpaine ovat yleisimmät syyt kroonisen munuaisten vajaatoiminnan syntyyn. Diabetes aiheuttaa 33 % ja korkea verenpaine 21 % kaikista kroonisista munuaisten vajaatoiminoista. Ykkös- ja kakkostyyppin diabetes voivat aiheuttaa kroonisen munuaisten vajaatoiminnan. Munuaistaudin alkaminen tapahtuu samoihin aikoihin kuin diabeetikolla havaitaan silmän verkkokalvon sairaus (*diabeettinen retinopatia*). (Murphree, Sarah & Thelen 2010, 542–550.)

Immunologiset (esim. *nivelreuma*, *glomerulonefriitti*) ja metaboliset (esim. *diabetes*) syyt voivat aiheuttaa kroonista munuaisten vajaatoimintaa. Erilaiset verisuonitaudit (esim. *hypertensio*) ja infektiot (esim. *pyleonefriitti*, *tuberkuloosi*), virtsatie-esteet (esim. synnynnäiset, eturauhasen liikakasvu) ja myrkyt (esim. lääkkeet, metallit) voivat aiheuttaa kroonista munuaisten vajaatoimintaa. (Pasternack & Saha 2012, 433.)

Munuaisten vajaatoiminnan oireita ovat anemia, verenpaineen nousu ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöt. Anemian oireita ovat väsymys, päänsärky, epämääräinen hengen ahdistus ja sydänoireet. Rasva-aineenvaihdunnan häiriöt altistavat munuaisten vajaatoiminnasta kärsivät sepelvaltimotaudille. Luuston aineenvaihduntahäiriö ei aiheita oireita lievässä, eikä keskivaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa. Elimistön happamuus (*asidoosi*) voi ilmetä rasisitshengenahdistuksena. Asidoosi johtaa proteiinikataboliaan, mistä seuraa ravitsemustilan huononeminen. (Alahuhta ym. 2008, 64.)

Eri munuaistaudeissa oireet ovat erilaisia ja myös yksilöiden välillä on eroa oireissa. Taudeissa joissa esiintyy turvotusta, valkuaisvirtsaus (*proteinuria*) on niin runsasta, että proteiinin määrä laskee veressä ja neste siirtyy verenkierrosta kudoksiin. Suolan erityksen väheneminen voi johtaa myös turvotukseen, joka on yleistä monille munuaistaudeille. Kroonisten munuaistautien yleisin oire on virtsan väkevöitymisen häiriö. Polyuriasta puhutaan kun virtsamäärä nousee yli kahdeksan litraan vuorokaudessa. Nokturiaksi kutsutaan lisääntyntä virtsaamista yöaikaan. Virtsan erityks alkua laskea pitkälle edenneessä munuaistaudissa. (Alahuhta ym. 2008, 64.)

Kaikilla kroonista munuaisten vajaatoimintaa sairastavilla on suuri riski sydän- ja verisuonitauteihin sairastumiseen. Kroonisesta munuaisten vajaatoiminnasta voi seurata anemiaa, luiden aineenvaihdunnan häiriöitä, elimistön happamoitumista (*asidoosi*) ja aliravitsemusta. Proteinuria on yksi munuaisten vajaatoiminnan ensioireista. Jo pienet valkuaispitoisuudet vitsassa kertovat kroonisen munuaisten vajaatoiminnan etenemisestä. Tupakointi heikentää munuaisten toimintaa ja on usein taustatekijä krooniselle munuaisten vajaatoiminnalle. Munuaiset tuottavat punasolujen muodostumista lisäävää hormonia (*erytropoietiini*), joka stimuloi punasolujen epäkypsien asteiden (*retikulosyytit*) tuotantoa luuytimessä. Munuaisten toiminnan heikentyessä erytropoietinin tuotanto laskee ja elimistöön kehittyä anemia. Fosforin lisääntyminen elimistössä aiheuttaa luiden aineenvaihdunnan häiriöitä. (Murphree, Sarah & Thelen 2010, 542–550.)

Pitkälle edenneen munuaisten vajaatoiminnan oireita ovat ruokahaluttomuus, pahoinvointi ja oksentelu. Oireet johtuvat virtsamyrkytyksestä eli uremiasta. Uremia syntyy kun proteiiniaineenvaihdunnasta syntyvät myrkylliset aineet kertyvät elimistöön. Ihon kutiaminen on myös yksi pitkälle edenneen munuaisten vajaatoiminnan oire. Alarajoissa esiintyy myös hermo-oireita ja se on yksi syy dialyysihoidon aloittamiselle. Oikea ruokavalio ja lääkehoito ovat tärkeä osa dialyysipotilaan hoitoa, sillä dialyysihoido korvaa vain osan munuaisten tehtävistä. (Alahuhta ym. 2008, 64.)

Useat lähteet todistavat munuaissairauden olevan yleinen liitännäissairaus HIV:tä sairastavilla. HIV on ihmisen immuunijärjestelmään kuuluviin valkosoluihin tarttuva ja niitä suorasti ja epäsuorasti tuhoava retrovirus. Munuaisten toiminta

on epänormaalia 30 %:lla HIV-tartunnan saaneista potilaista. AIDS:iin (HIV-viruksen ihmisessä aiheuttava immuunikatotauti) liittyvien munuaissairauksien on todettu olevan yleinen syy munuaisten vajaatoiminnan loppuvaiheeseen ja dialyysihoidon joutumiseen. (Gupta, Eustace, Winston, Boydstun, Ahuja, Rodriguez, Tashima, Roland, Franceschini, Palella, Lennox, Klotman, Nachman, Hall, & Szczech 2005, 1559–1585.)

## 2.2 Hemodialyysi

Hemodialyysihoidon suoritetaan yleensä kolme kertaa viikossa ja se voi tapahtua sairaala- tai kotihoitona. Yksi dialyysihoidon kestäminen neljästä viiteen tuntiin, minkä aikana potilas on kytkettynä dialyysilaitteeseen. (Alahuhta ym. 2008, 76.) Kun päätös hemodialyysin aloittamisesta on tehty, tehdään potilaalle pysyvä veritietä, jonka avulla hemodialyysi voidaan suorittaa. Suomessa on käytössä kaksi pysyvää veritietä: sisäinen valtimo-laskimo-avanne (*Brescia-Cimino-suntti*) ja verisuonisiirännäisen avulla tehty veritietä. Ennen hemodialyysihoidon aloittamista dialyysipotilas punnitaan ja hänen verenpaineensa mitataan, jotta dialyysihoidon aikana poistuvan nesteen määrä voidaan arvioida. Hemodialyysihoidon aikana dialyysipotilaalle annetaan hepariinia, joka estää veren hyytymisen dialyysilaitteiston letkuissa. (Vauhkonen & Holmström 2012, 469–470.)

Kehittyneiden dialyysilaitteiden ansiosta dialyysipotilaat kestävät nykyään dialyysihoidon hyvin. Hemodialyysin aikana saattaa esiintyä ohimenevää verenpaineen laskua, suonenvetoa, päänsärkyä, verensokerin tason laskua ja rytmihäiriöitä. Sepelvaltimopotilailla voi esiintyä rintakipua. Dialyysipotilaat saattavat kärsiä herkemmin anemiasta, koska dialyysiletkuihin jää aina vähän verta. Heparinin käytön takia myös verenvuotoriski on kasvanut. (Vauhkonen & Holmström 2012, 470.)

Hemodialyysissä potilaan verestä poistetaan kuona-aineita ja ylimääräistä nestettä, sekä tasapainotetaan elimistön happoemästäsapainoa kierrättämällä potilaan verta dialyysilaitteen läpi. Veri puhdistetaan diffuusion, transmembraanipaineen (ilmiö, jossa ylimääräinen neste siirtyy kalvon läpi paine-erojen vuoksi), konvektion ja absorptio-avulla. Absorptiossa kuona-aineet sitoutuvat dialyysilaitteen kalvoon ja poistuvat verestä. (Alahuhta ym. 2008, 76.) Konvektiolla tarkoitetaan

veteen liuenneiden suurikokoisten molekyylien poistamista elimistöstä. Hemodialyysissä kalvojen huokosten kokoa kasvattamalla voidaan saada aikaan konvektio, jolloin keskikokoisten molekyylien poistuminen elimistöstä on tehokasta. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 559.)

Hemodialyysissä potilaan veri kulkee dialyssaattorissa puoliläpäisevien kalvojen välissä. Pitoisuudet kalvojen molemmilla puolilla pyrkivät tasoittumaan diffuusion avulla. Diffuusiossa liuenneet aineet siirtyvät väkevämmästä pitoisuudesta matalampaan pitoisuuteen ilman välittäjäaineita. Dialyysinesteessä ei ole kuona-aineita, joten molekyylikooltaan tarpeeksi pienet kuona-aineet diffunsoituvat verestä dialyysinesteeseen. Veren ja dialyysinesteen virtausnopeus vaikuttavat kuona-aineiden siirtymiseen kalvojen läpi. (Alahuhta ym. 2008, 76.)

Dialyssaattorissa dialyysikalvo erottaa dialyysineste- ja veritilan toisistaan. Potilaan veri kulkee veritilaan ja dialyysineste kulkee dialyysinestetilaan, jossa se kiertää päinvastaiseen suuntaan kuin veri. Tätä kutsutaan vastakkaisvirtaukseksi, joka nopeuttaa kuona-aineiden poistumista verestä. (Alahuhta ym. 2008, 76.)

Dialyysineste on pääasiassa puhdistettua vettä, jossa on emäksistä bikarbonaattia sekä dialyysipotilaan omien tarpeiden mukaan glukoosia, kalsiumia ja kaliumia. Dialyysihoidon aikana veren kuona-aineet siirtyvät matalampaan pitoisuuteen eli dialyysinesteeseen. (Vauhkonen & Holmström 2012, 468.) Vetyionien kertyminen dialyysipotilaan elimistöön on ominaista virtsamyrkytyksessä (*uremia*), jonka seurauksena elimistön nesteet happamoituvat (*asidoosi*). Koska veren emäksisyys (*bikarbonaattipitoisuus*) on pienempi kuin dialyysinesteen bikarbonaattipitoisuus, vereen diffusoituu bikarbonaattia, mikä korjaa elimistön asidoosin. Dialyysipotilaan veren kalsiumpitoisuuden vaje (*hypokalsemia*) voidaan myös korjata dialyysihoidon aikana, kun dialyysinesteestä diffunsoituu kalsiumia potilaan vereen. (Vauhkonen & Holmström 2012, 468.)

Hemodialyysissä potilaan verestä poistetaan kreatiinia, ureaa, kaliumia, natriumia, fosforia ja vesiliukoisia vitamiineja. Ultrafiltraation eli transmembraanipaineen avulla potilaan elimistöstä poistetaan ylimääräistä vettä. Hemodialyysissä

dialyysinesteeseen synnytetään alipaine, jonka avulla haluttu nestemäärä imeetään dialyysaattorin kalvojen läpi. Osmoottinen- ja hydrostaattinen paine ylläpitävät ultrafiltraatiota. (Alahuhta ym. 2008, 76.) Ultrafiltraatiossa dialyysaattorin veri- ja dialyysinestetilän välille luodaan paine-ero, joka aiheuttaa nesteen siirtymisen dialyysinesteeseen. Samalla verestä siirtyy dialyysinesteeseen myös kuona-aineita. (Vauhkonen & Holmström 2012, 468.)

### **2.3 Peritoneaalidialyysi**

Peritoneaalidialyysi eli vatsakalvodialyysi on hoitomuoto, jossa käytetään hyväksi potilaan omaa vatsakalvoa. Dialyysiliuoksessa oleva sokeri (*glukoosi*), imee itseensä nesteen, joka ei poistu potilaan elimistöstä virtsan muodossa. Tätä ilmiötä kutsutaan osmoosiksi. Liuoksen glukoosivahvuudella vaikutetaan poistuvan nesteen määrään. Dialyysinesteen glukoosista johtuva osmoottinen painegradientti saa aikaan konvektion. (Pasternack, Honkanen & Metsärinne 2012, 559.)

Ennen peritoneaalidialyysin aloittamista dialyysipotilaan vatsapeitteiden läpi asennetaan katetri, jonka avulla dialyysipotilas tiputtaa dialyysinesteen vatsaonteloon (Vauhkonen & Holmström 2012, 470). Peritoneaalidialyysissä kuona-aineet siirtyvät vatsakalvon kapillaariverenkierrosta diffuusion avulla vatsaontelossa sijaitsevaan dialyysinesteeseen. Vatsakalvon läpäisevyys, koko ja vatsaontelossa olevan dialyysinesteen määrä vaikuttavat molekyylien siirtymiseen kapillaariverenkierrosta dialyysinesteeseen. (Alahuhta ym. 2008, 90–91.)

Peritoneaalidialyysissä potilas suorittaa itse oman hoitonsa, ja hoitovälineitä voidaan kuljettaa potilaan mukana. Peritoneaalidialyysiä suositellaan nuorille, työsäkävälle ja hyväkuntoisille munuaisten vajaatoiminnasta kärsiville. Tarvittaessa peritoneaalidialyysi voidaan suorittaa kaksi kertaa viikossa terveyskeskuksessa. Peritoneaalidialyysissä dialyysinesteessä on proteiineja, ja siksi sitä ei suositella hoitomuodoksi potilaalle, jolla on taipumusta aliravitsemukseen. (Vauhkonen & Holmström 2012, 468.)

Peritoneaalidialyysi voidaan suorittaa joko jatkuvana, josta käytetään nimitystä CAPD-hoito (Engl. continuous ambulatory peritoneal dialysis) tai automaattisena dialyysinä, josta käytetään nimitystä APD-hoito (Engl. automated peritoneal dia-

lysis). CAPD-hoidon aikana vatsaontelossa on jatkuvasti 1–2 litraa dialyysines-tettä, ja dialyysipotilas vaihtaa dialyysinesteen 3–5 kertaa päivässä. APD-hoidon muodoista yleisin on CCPD-hoito (Engl. continuous cyclic peritoneal dialysis). CCPD-hoidossa kone hoitaa dialyysin öisin, jolloin se automaattisesti vaihtaa dia-lyysinesteen yön aikana. Dialyysinesteen voi jättää vatsaonteloon päivän ajaksi. Suurin osa peritoneaalidialyysipotilaista saa nykyisin APD-hoitoa, sillä se vapaut-taa dialyysipotilaan päivän aikana tapahtuvista dialyysipussien vaihtamisesta ja on yleensä tehokkaampi kuin CAPD-hoito. (Vauhkonen & Holmström 2012, 470–471.)

## **2.4 Dialyysi voimavarojen vähentäjänä**

Lihassoiman ja kestävyuden väheneminen dialyysipotilailla johtuu monista eri asioista. Lihassolun kyky tuottaa voimaa ja vähentynyt keskushermoston hermo-tus vaikuttavat merkittävästi lihasmassan vähenemiseen. Uremia aiheuttaa dia-lyysipotilaalla harjoittelukapasiteetin laskun ja lihasmassan vähentymisen. Pitkä-aikainen tulehdus, huono ravitsemus, kohonneet veren sytokiinitasot, insuliinin kaltaisten kasvutekijöiden vähentyminen verenkierrossa ja luurankolihasissa ovat yhteydessä lihasmassan vähentymiseen. (McIntyre, Selby, Sigrist, Pearce, Mercer & Naish 2006, 2210–2216.)

Dialyysipotilaiden maksimaalinen hapenottokyky on 50–70% terveiden ihmisten maksimaalisesta hapenottokyvystä. Painterin, Krassnofin ja Mathiaksen tutki-muksessa tutkittiin munuaissirteiden saaneiden lasten fyysistä kuntoa ja harjoit-telukapasiteettia. Tutkimuksen mukaan harjoittelukapasiteetit olivat tytöillä 74 % ja pojilla 80 % terveiden ihmisten harjoittelukapasiteetista. (Painter, Krassnof & Mathias 2007, 1030–1039.)

Dialyysipotilaat valittavat usein kivusta, erektiohäiriöistä, univaikeuksista ja ruo-kahaluttomuudesta. Kipu, seksuaaliset häiriöt ja masennus ovat yleisiä oireita niillä potilailla, jotka ovat saaneet huonot pisteet terveyteen liittyvän elämänlaa-dun testistä (Engl. *McGill quality of life scale*). Kipua esiintyy noin 50 % dialyysipotilaista ja erektiohäiriöitä noin 80 % miehistä, jotka saavat dialyysihoitoa. Ma-sennuksesta kärsii noin 26 % dialyysipotilaista. Masennusoireet, jotka jäävät



usein huomaamatta ja hoitamatta, liittyvät dialyysipotilaiden sairaalahoitoon ja kuolleisuuteen. (Hedayati 2013, 5–7.)

Dialyysipotilaat kärsivät usein fyysisen voiman puutteesta, vapauden menetyksestä, työttömyydestä ja sosiaalisen elämän heikkenemisestä, ja nämä aiheuttavat heille masennusta. Suruun liittyvät oireet voivat esiintyä vuosia ja aiheuttaa merkittäviä toimintarajoitteita dialyysipotilaille. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että suruun liittyvät oireet ovat empiirisesti ja käsitteellisesti erilaisia kuin masennus- ja levottomuusoireet. Psykodynaamisesta näkökulmasta katsottuna dialyysipotilaiden masennus voi johtua surun syventymisestä masennukseksi. Munuaissairaudesta johtuvat rajoitukset voivat altistaa dialyysipotilaan masennuksen kehittymiselle. (Chan, Brooks, Erlich, Chow, Suranyi 2009, 160–167.)

Kognitiivis-käyttäytymisnäkökulmasta katsottuna dialyysipotilaiden koettujen menetyksien pohtiminen johtaa masennukseen. Negatiivisen ajattelun on todettu olevan yhteydessä masennukseen. Tämä osoittaa vahvan käänteisen suhteen masennuksen ja elämänlaadun välillä. Dialyysipotilaiden kokemat menetykset ovat merkittävä syy heidän masennusoireiden syntyyn. (Chan ym. 2009, 160–167.) On tyypillistä, että pitkäaikaisesta sairaudesta seuraava stressi ja elämänmuutokset aiheuttavat masennusta. Stressi lisää stressihormonien tuotantoa, mikä vähentää seksuaaliseen aktiivisuuteen vaikuttavien hormonien tuotantoa. (Alahuhta ym. 2008, 150.) Dialyysipotilaan riippuvuus dialyysihoidosta ja oman veren näkeminen saattavat joistain ihmisistä tuntua epämiellyttävältä (Hänninen, Lehtimäki & Muroma-Karttunen 1997, 53).

### **3 Kestävyys**

Fyysinen toimintakyky jaetaan liikkuvuuteen, kestävyYTEEN, nopeuteen, taitavuuteen ja voimaan. Nopeus ja voima liittyvät läheisesti hermo-lihasjärjestelmään, liikkuvuus elimistön rakenteeseen ja kestävyys kehon energia-aineenvaihduntaan. Fyysisen toimintakyvyn osa-alueet limittyvät usein päällekkäin ja selvä rajan vetäminen niiden välillä on usein mahdotonta. Fyysisen toimintakyvyn osa-alueiden väliin jää esimerkiksi kesto-voiman ja nopeusvoiman kaltaisia välikäsitteitä. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 251, 293, 333, 365.)

Fyysistä toimintakykyä ei voi varastoida, vaan toimintakyvyn ylläpitäminen ja edistäminen edellyttävät jatkuvaa harjoittelua (Alen & Rauramaa 2005, 30). Harjoittelu parantaa lihasvoimaa ja yleistä toimintakykyä (Kujala 2005, 306). Dialyysipotilaiden kannalta fyysisen toimintakyvyn osa-alueista kestävyys ja voima ovat merkittäviä (Bulckaen, Capitanini, Lange, Caciula, Giuntoli & Cupisti 2011, 790–797).

### **3.1 Kestävyyden harjoittaminen**

Kestävyys kuvataan ihmisen kyvyksi vastustaa väsymystä ja aikaa ja sillä voi kuvata ihmisen kykyä tehdä työtä tietyllä intensiteetillä (Hokka J. 2001). Yleisesti kestävyys määritetään kyvyksi tehdä työtä väsymättä suorituksessa, jonka kesto on yli kaksi minuuttia. Kestävyys jaetaan aerobiseen ja anaerobiseen kestävyyteen. Kestävyys perustuu maksimaaliseen aerobiseen energiantuottokykyyn, suorituksen taloudellisuuteen, aerobiseen kestävyteen ja hermo-lihasjärjestelmän toimintaan. Hermo-lihasjärjestelmän toiminta yhdessä aerobisen kestävyden kanssa mittaa todellisen kestävyden. (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2007, 333.)

Kestävyys harjoittelu parantaa ihmisen hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa ja tehostaa lihasten energian- ja hapenkäyttöä. Tämän seurauksena aineenvaihdunta parantuu, elimistö pystyy työskentelemään pidempään aerobisesti ja hiilihydraattien käyttö energian lähteenä tehostuu. (Kutinlahti 2012.) Kestävyys harjoittelulla voidaan nostaa lihasten voimaa ja kestävyttä (Storer, Casaburi, Sawelson & Kopple 2005, 1429–1437).

Kestävyteen vaikuttaa suuresti se, miten hermolihaskärjestelmä toimii väsymyksen tilassa. Lihasten ja keskushermoston väsymisen seurauksena lihastoiminnan säätelyssä tapahtuu muutoksia, jotka heikentävät kestävyys suoritusta. Kestävyys suorituksen aikana lihaksiin kertyvä maitohappo saa aikaan muutoksia perifeerisissä ominaisuuksissa. Yksi oleellinen osa kestävyys suoritusta on lihastoiminnan neuraalinen ohjaus. Lihastoiminnan neuraalisella ohjaamisella on suuri merkitys lihasten elastisuuden hyödyntämiseen, suoritustekniikkaan ja lihasjäykkyyden säätelyyn. (Rinkinen 2004, 1.)

Valtimoiden ja laskimoiden happipitoisuuden ero nousee kestävyysharjoittelun seurauksena. Muutoksen myötä happi siirtyy paremmin verestä lihaksiin kestävyttä harjoitelleilla ihmisillä. Peruskestävyysharjoittelu parantaa rasvojen käyttöä energiantuottoprosesseissa säästäten lihaksien glykogeenivarastoja. Sydämen vasemman kammion tilavuus kasvaa, mistä seuraa sydämen iskutilavuuden nousu. Myös veren plasmatilavuus kasvaa kestävyysharjoittelun ansiosta. (Rinkinen 2004,4.)

Kestävyysharjoittelu nostaa sydämen diastolisen loppupaineen suuruutta, lepo-vaiheen kestoa ja laskee sydämen submaksimaalista lyöntitiheyttä. Tämä johtaa sydämen kasvamiseen ja verisuonten toiminnan parantumiseen. (Ventura-Clapier, Mettauer & Bigard 2006, 10–18.)

Aerobinen liikunta aiheuttaa verisuonten laajenemisen (*vasodilataatio*) ja laskee verenpainetta liikunnan jälkeen ja sillä on myös rentouttava vaikutus. Aerobinen kestävyysliikunta ylläpitää normaalia rasva- ja sokerimetaboliaa ja parantaa valtimon seinämien kimmoisuutta. Aerobinen liikunta kasvattaa sydämen massaa ja kammioiden tilavuutta, minkä seurauksena sydämen rasituskestävyys paranee. Aerobinen liikunta vaikuttaa autonomiseen hermostoon lisäämällä parasympaattisen hermoston aktiivisuutta, jonka seurauksena leposyke ja alttius rytmihäiriöille laskevat. (Alén & Arokoski 2009, 89–107.)

Fyysinen rasitus aktivoi sympaattista hermostoa, mikä lisää adrenaliinin ja noradrenaliinin eritystä. Adrenaliinin ja noradrenaliinin erityks saa aikaan tuovan ja vievän munuaisvaltimon supistumisen, jolloin munuaisten verenvirtaus vähenee. Voimakkaassa rasituksessa verenvirtaus voi vähentyä jopa 75 %. Hiussuonikerästen suodatusnopeus pienenee maksimissaan 50 % lähtötasosta fyysisen rasituksen aikana. Antidiureettisen hormonin rooli on tärkeä elimistön nestetasapainon kannalta. Antidiureettista hormonia erittyy enemmän fyysisen rasituksen aikana ja sen seurauksena virtsan ja virtsaan erittyvän veden määrä vähenee. Kestävyysharjoittelun seurauksena natriumin, kloridin, kalsiumin ja fosforin erityks virtsaan vähenee. Solujen erittyminen virtsaan lisääntyy, ja virtsan proteiinipitoisuus nousee fyysisessä rasituksessa. Proteiinia esiintyy virtsassa eniten rasituksen aikana ja heti sen jälkeen. (Alahuhta ym. 2008, 132–132.)

Kestävyysharjoittelu nostaa mitokondrioiden adenosiinitrifosfaatin (ATP) tuotantovolyymin tiheyttä ja mitokondriaalisia proteiineja kaikissa lihassäikeissä. Laskenut mitokondrioiden läpäisevyys ATP:lle ja kreatiinikinaasin kasvanut rooli tapahtuu glykolyttisissä ja oksidatiivisissa lihassäikeissä, mikä mahdollistaa lähemmän liitännän energian tuotannon ja energian hyötykäytön välillä. Spesifit vaikutukset lihasten supistumiskyvyssä johtuvat monista tekijöistä. Lihasten supistumiskykyyn vaikuttaa hermoista riippuvat rajoitukset, akuutit ja jatkuvat muutokset solun sisäisessä vapaassa kalsium pitoisuudessa ja aineenvaihdunnalliset ja mekaaniset tekijät. (Ventura-Clapier, Mettauer & Bigard 2006, 10–18.)

Kestävyysharjoittelu nostaa verenkierto- ja hengityselimistön toimintaa, oksidatiivista kapasiteettia ja lihasten glykogeenivarastoja (Paavolainen, Häkkinen, Hämmäläinen, Nummela & Rusko 1999, 1525–1533). Endogeenisten antioksidanttijärjestelmien säätelyn parantuessa aerobinen kapasiteetti kasvaa. Antioksidanttien entsyymien päätarkoitus on vähentää hapetusta ja ehkäistä hapettumisvaurioita soluissa. (Cumming, Raastad, Holden, Bastani, Schneeberger, Paronetto, Mercatelli, Østgaard, Ugelstad, Caporossi, Blomhoff & Paulsen 2014.)

Terveystieteiden ammattilaiset suosittelevat aerobista kestävyysharjoittelua johtuen sen terveyttä parantavista vaikutuksista. Aerobisen harjoittelun myötä ihmisen hapenotto- ja kestävyyskyky paranee ja lihasten aerobinen energian tuotto tehostuu. Parasta vaikutusta kestävyysharjoittelulla ei saada aikaan ainoastaan tietyillä harjoittelumenetelmillä, kuten intervalliharjoittelulla, vaan siihen tarvitaan myös oikeanlaista ravintoa. (Cumming ym. 2014.)

Storer ym. (2005) havaitsivat tutkimuksessaan, että dialyysipotilaiden harjoituskapasiteettia voidaan parantaa dialyysinaikaisella harjoittelulla. Dialyysin aikana suoritettu nousujohteinen, matalalla työtaholla suoritettu harjoittelu voi aikaansaada merkittävää parannusta dialyysipotilaan verenkiertoelimistön suorituskyvyssä, lihasten toiminnassa ja fyysisessä toimintakyvyssä. Dialyysipotilaiden maksimaalinen hapenotto- ja kestävyyskyky lisääntyi 22 %, lihasvoima nousi 32 % ja tulos jalakaprässissä kasvoi 16 % kahden kuukauden harjoittelun aikana. Tutkimus osoitti, että dialyysipotilaiden kyky tehdä korkean työmäärän harjoituksia parani ja dialyysipotilaiden harjoittelun sietokyky kasvoi. (Storer ym. 2005, 1429–1437.)

### 3.2 Kestävyyden mittaaminen

Kestävyyssominaisuuksia voidaan testata mittaamalla maksimaalista hapenotto-kykyä suoralla tai epäsuoralla menetelmällä. Suorassa testissä hengityskaasuja analysoidaan suorituksen aikana. Yleisimmät testivälineet kestävyysominaisuuksien mittaamiseen ovat polkupyöräergometri ja juoksumatto. Urheilijoilla kestävyysominaisuuksia voidaan mitata myös ilmanvastuksella toimivilla soutuergometreillä. Maksimaalista hapenottokykyä voidaan mitata lyhyellä tai pitkällä testillä. Testeissä testattava harjoittelee nousevaa kuormaa vastaan. Molemmissa testimuodoissa testaus aloitetaan matalasta työtehosta, mutta lyhyessä testissä kuormitusportaat ovat vain matalammat. Pitkässä testissä jokaisen kuormitustason jälkeen mitataan veren laktaattipitoisuus. Lyhyttä testiä voidaan käyttää ainoastaan maksimaalisen hapenottokyvyn mittaamiseen. Pitkässä testissä voidaan maksimaalisen hapenottokyvyn lisäksi mitata myös kynnystehot, joista voidaan päätellä submaksimaalisen kestävyuden tasoa. (Nummela 2010, 59–64.)

Kestävyyden tai submaksimaalisen kestävyuden mittaamiseen käytetään usein testejä, jotka perustuvat veren laktaattipitoisuuksiin, sykkeeseen tai hengityskaasuihin. Näiden testien perusteella pystytään määrittämään testattavan henkilön aerobinen ja anaerobinen kynnyks. (Nummela 2004, 51.) Queen's college step-test ja muut askellustestit mittaavat aerobista kuntoa submaksimaalisella penkille askeltamisella. (Aunola, Keskinen, Keskinen & Mänttari 2004, 94.)

Cooperin juoksutestissä testattava henkilö juoksee 12 minuuttia tasaisella radalla niin nopeasti kuin pystyy. Testi päättyy kun 12 minuuttia on kulunut, minkä jälkeen testattavan henkilön juoksema matka mitataan. (Nummela 2004, 110–112.)

Kestävyyskunnan arviointi epäsuorilla menetelmillä perustuu olettamukseen, että syke kiihtyy suhteellisen lineaarisesti työkuormituksen ja hapenkulutuksen kasvaessa. Mitattaessa maksimaalista aerobista tehoa epäsuorilla menetelmillä, käytetään muuttujana sydämen syketaajuutta. (Aunola ym. 2004, 78.) Ruizin ym. (2006) mukaan yksi kestävyyskunnan tärkeimmistä ominaisuuksista on verenkiertoelimistön kunto, joka heijastaa sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa pitkäaikaisessa rasituksessa. (Ruiz, Ortega, Gutierrez, Meusel, Sjöström & Castillo 2006, 1–9).

### 3.3 Kestävyysharjoittelun psyykkiset vaikutukset

Boecker H. ym. (2008) löysivät tutkimuksessaan todisteita, että aivojen limbisen systeemin etummaisat osat jatkavat endogeenisten opioidien vapauttamista fyysisen harjoituksen jälkeen, ja tällä on läheinen yhteys juoksijoiden tuntemaan euforian kanssa. He toteavat kestävyysharjoittelulla olevan terapeuttisesti hyödyllisiä vaikutuksia masennuksen ehkäisyyn potilailla. Useat tutkimusryhmät ovat raportoineet plasman  $\beta$ -endorfiinin tasojen noususta fyysisen harjoituksen jälkeen. (Boecker, Sprenger, Spilker, Henriksen, Koppenhoefer, Wagner, Valet, Berthele & Tolle 2008, 23–31.)

Monet ärsykkeet kuten fyysinen harjoittelu vaikuttavat hippokampuksen neurogeneesiin. Köseoglu ym. (2003) havaitsivat tutkimuksessaan juoksumattoharjoittelun nostavan  $\beta$ -endorfiini arvoja kaikilla tutkimukseen osallistuneilla henkilöillä. (Keskiarvo  $\pm$  keskihajonta:  $84.61 \pm 38.30$ ,  $32.30 \pm 11.94$ ;  $t = 9.85$ ,  $P < 0.001$ ). Kaikilla osallistujilla  $\beta$ -endorfiiniarvot nousivat noin 174 % lähtötasosta heidän harjoittellessaan juoksumatolla kolme kertaa viikossa kuuden viikon ajan. (Köseoglu, Akboyraz, Soyuer & Ersoy 2003, 972–976.) Oletetaan, että  $\beta$ -endorfiinien vapautuminen on seurausta fyysisestä harjoittelusta. Koehl ja kumppanit eivät kuitenkaan tutkimuksessaan havainneet tällaista vaikutusta hippokampuksen neurogeneesissä. (Koehl, Meerlo, Gonzales, Rontal, Turek & Abrous 2008, 2253–2262.)

UKK-instituutin mukaan liikunta vaikuttaa ihmisen psyykkiseen hyvinvointiin kohentamalla mielialaa ja rentouttamalla mieltä. Liikkuessa ihminen saa onnistumisen kokemuksia ja kehoon vapautuu mielihyvää tuottavia hormoneja (*endorfiinit*). Dialyysipotilaan on kuitenkin hyvä välttää liian raskasta liikuntaa ja huolehtia riittävästä levosta liikuntakertojen välillä. (Tertti, Heiskanen, Heinimäki, Blomster, Juvonen, Kylliäinen, Muroma-Karttunen, Rönholm & Saloranta 2010, 26; Alahuhta ym. 2008, 132.)

Liikunta laskee munuaispotilaan verenpainetta ja parantaa keuhkojen ja sydämen toimintaa. Liikunta tasapainottaa veren rasva-arvoja ja sokeritasapainoa.

Hyvä fyysinen peruskunto auttaa dialyysipotilasta selviämään dialyysihoidon aiheuttamasta rasituksesta ja säännöllinen liikunta edistää dialyysipotilaan psyykkistä kuntoa. (Alahuhta ym. 2008, 132.)

## 4 Lihasvoima

Lihasvoimalla tarkoitetaan lihasten ja lihasryhmien kykyä tuottaa voimaa ja tehdä työtä. Voima voidaan jakaa kolmeen osaan: kestovoimaan, nopeusvoimaan ja maksimivoimaan. Kestovoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä pitää tiettyä voimatasoa yllä. Kestovoimalla on suuri merkitys toimintakyvyn ja päivittäisistä toiminnoista selviytymisen kannalta. Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voimataso lyhyessä ajassa. Nopeusvoiman rooli korostuu äkkinäisissä tilanteissa. Maksimivoimalla tarkoitetaan lihasten maksimaalista voimantuottoa. Maksimivoimaa tarvitaan harvoin päivittäisissä toiminnoissa, eikä sillä ole suurta merkitystä päivittäisistä toiminnoista selviytymisestä. Hermostollisella maksivoimaharjoittelulla kehitetään lihasvoimaa, mutta lihasmassa kehittyy vähemmän. (Ahtiainen J. 2014, 3–9.)

Lihasvoimaan vaikuttavat lihaksen poikkipinta-ala ja lihasten hermotus. Lihasvoima alkaa vähentyä kolmenkymmenen ikävuoden jälkeen, mutta sen häviämistä voidaan ehkäistä oikeanlaisella harjoittelulla. Harjoittelun kautta toimintakyvyn laskuun voidaan vaikuttaa merkittävästi. Viidenkymmenen ikävuoden jälkeen lihasvoiman kato kiihtyy entisestään, joten ikääntyessä on tärkeä harjoittaa lihasvoimaa ja varsinkin kestovoiman harjoittaminen on tärkeää. Voimaharjoittelu vaikuttaa elimistön proteiinisynteesiin, minkä seurauksena lihas kasvaa ja lihaksen hermotus paranee. (Van Roie 2014, 1–217.)

Voimaharjoittelu vaikuttaa lihaksen elastiseen komponenttiin ja parantaa sen toimintaa (Van Roie 2014, 1–217). Isometrinen voimaharjoittelu lisää niveljäykkyyttä ja kimmoisuuskerrointa (*Youngin moduuli*) jännerakenteissa. Kimmoisuuskerroin on kappaleeseen kohdistuvan jännityksen suhde sen aikaansaamaan suhteelliseen venymään ja se kuvaa kappaleen venymistä venyttävän voiman vaikutuksesta. Kubo ym. (2001) osoittivat tutkimuksessaan, että kahdentoista viikon isometrinen voimaharjoittelu ei aiheuta hypertrofiaa jänteisiin, vaan niiden

sisäinen rakenne muuttuu, elektromeekaaninen viive lyhenee ja voimantuotto-  
nopeus kasvaa. (Kubo, Kanehisa, Ito & Fukunaga 2001, 62–166.)

Kokonaislihassmassa saavuttaa huippunsa noin 24 vuoden iässä. Lihasmassa laskee noin 1 % ja lihasvoima keskimäärin 2–4 % vuodessa ihmisen ikääntyessä. Lihasmassa vähenee 25 ja 80 ikävuoden välillä noin 40 %. Motoristen yksiköiden väheneminen on yksi tekijä, joka johtaa lihasvoiman vähenemiseen. Motorinen yksikkö sisältää motorisen hermon ja kaikki lihassäikeet, joita hermo hermottaa. (Van Roie 2014, 1–217.)

#### **4.1 Lihasvoiman harjoittaminen**

Voimaharjoittelu aiheuttaa välittömän hormonaalisen vasteen elimistössä. Anabolisten hormonien kuten testosteronin ja kasvuhormonien pitoisuudet nousevat 15–30 minuuttia voimaharjoittelun jälkeen. Korkealla intensiteetillä ja lyhyillä palautusajoilla tehdyt isoja lihasryhmiä kuormittavat harjoitteet tuottavat suuren hormonaalisen vasteen. Anaboliset hormonit kuten insuliini ja insuliinin kaltaiset kasvutekijät (*Engl. insulin-like growth factor, = IGF*) ovat tärkeitä lihasmassan kasvamisen kannalta. Insuliinin kaltaiset kasvutekijät ovat hormoneja, joiden polypeptidirakenne on samankaltainen kuin insuliinilla. IGF-1 on pääasiallisesti maksassa muodostuva kasvuhormonin vaikutusta välittävä peptidi. IGF-1-pitoisuudet verenkierrossa nousevat voimaharjoittelun jälkeen vasteena maksan kasvuhormonin eritykselle. (Kraemer & Ratamess 2012, 339–361.)

Eksogeenisen kasvuhormonin lisääntyminen kasvattaa IGF-1-pitoisuutta veressä, millä on lihasmassaa ja voimaa kasvattava vaikutus (Kostek, Delmonico, Reichel, Roth, Douglass, Ferrell & Hurley 2005, 2147–2154). Kahdenkymmenen viikon mittainen raskas voimaharjoittelu nosti koehenkilöiden maksimaalista voimaa noin 21 % ja heidän lihastensa poikkipinta-ala kasvoi 5,6 % (Ahtiainen, Pakarinen, Alen, Kraemer & Häkkinen 2003, 555–563).

Voimaharjoittelu aiheuttaa monenlaisia morfologisia ja neuraalisia muutoksia. Tärkein morfologinen muutos on lihaksen poikkipinta-alan kasvaminen. Neuraalisia muutoksia ovat koordinaation parantuminen ja oppiminen, jotka helpottavat lihasten rekrytointia ja työskentelevien lihasten aktivoimista. Nämä muutokset sisältävät kasvaneen motoristen yksiköiden rekrytoimisen ja syttymistiheyden sekä



motoristen yksiköiden yhteistyön kasvun ja antagonistilihaksen samanaikaisen aktivaation vähentymisen. Lihashypertrofia edistää lihasvoiman ja tehon kehittymistä. (Van Roie 2014, 1–217.)

Van Roien (2014) mukaan lihasmassan kasvulla ei ole merkittävää vaikutusta toiminnalliseen suorituskykyyn. Vanhuksille tehdyissä tutkimuksissa on huomattu, että lihaksen teho ja voima vaikuttavat toiminnallisen suorituskyvyn parnemiseen. Lihaksen tehon merkitys toiminnalliseen suorituskykyyn on suurempi kuin lihasvoiman. (Van Roie 2014, 1–217.) Hyvän suorituksen taustalla on usein kyky voiman tuottoon mahdollisimman nopeasti, eli lihasvoima on yksi keskeinen osa ihmisen motorista suorituskykyä (Ahtiainen 2014, 3–9).

## **4.2 Lihasvoiman mittaaminen**

Lihassoimamittaukset jaetaan kolmeen osa-alueeseen: nopeusvoimaan, kesto-voimaan ja maksimivoimaan. Lihasten supistumistavan mukaan lihasvoimamittaukset jaetaan vielä isometriseen ja dynaamiseen lihasvoimamittaukseen. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 132–163 .) Säännöllisillä lihasvoimamittauksilla saadaan selville syitä, jotka haittaavat kuntoutujan kehittymistä ja havainnoidaan harjoittelun vaikuttavuutta (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 63).

Aikuisilla ylävartalon kesto-voimaa mittaavia kenttätestejä ovat yläraajojen staattinen testi, yläraajojen dynaaminen nostotesti ja etunojapunnerrus (Ahtiainen & Häkkinen 2010, 171–173). Ylävartalon lihasvoimaa mitataan UKK:n testistössä käden puristusvoimatestillä (Sunni 2010, 214). Ylävartalon lihasvoimaa voidaan mitata myös laboratorio-olosuhteissa penkkipunnerruksella, puristusvoimatestillä sekä olkavarren ojennus- ja koukistustestillä (Ahtiainen & Häkkinen 2010, 141–142).

Vuorokaudenaika vaikuttaa testattavan vireystilaan. Testattavan motivaatiolla on suuri merkitys tuloksiin ja se voi vaihdella mittauskertojen välillä. Tulosten vertailtavuutta lisää saman mittajaan ja mittauspaikan käyttäminen. Testaustilanteen tulee olla hyvin ohjeistettu ja vakioitu, jotta mittausten välinen virhe saataisiin mahdollisimman pieneksi. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 132–163.)

### 4.3 Lihassoimoharjoittelun psyykkiset vaikutukset

Tsutsumin mukaan voimaharjoittelulla ei ole vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin. Voimaharjoittelun todettiin kuitenkin nostavan pystyvyyden tunnetta ja mielialaa. Kahdentoista viikon mittaisilla korkean ja kevyen intensiteetin voimaharjoitteluohjelmilla on saatu vähennettyä jännittyneisyyttä ja piirreahdistuneisuutta 61–86-vuotiailla miehillä ja naisilla. Piirreahdistuneisuus on osa ihmisen omaa persoonallisuutta, joka vaikuttaa jatkuvasti ihmisen ahdistuneisuuden tunteeseen (Weingberg & Gould 2011, 78–79). Tutkimuksen osallistujien koettu elämänlaatu parani voimaharjoitteluohjelmien aikana intensiteetistä riippumatta. (Tsutsumi, Don, Zaichkowsky & Delizonna 1997, 257–266.)

Benjamini Yealin ym. (1997) mukaan sydäntuntoutuspotilaiden kuntoutusjaksoon liitetty voimaharjoittelu parantaa koettua elämänlaatua. Lihassoimaa harjoittaneen ryhmän tulokset nousivat 64 % 36-kohtaisessa lyhyessä terveystarkastuksessa (SF-36) 12 viikkoa kestäneen kuntoutusjakson aikana ( $p < 0,05$ ) (Benjamini, Rubenstein, Zaichkowsky & Crim 1997, 841–846.)

Lihassoimoharjoittelun on todettu parantavan vanhojen ihmisten mielialaa. Tutkimus osoitti nousujohteisella lihassoimoharjoittelulla olevan mielialaa parantava vaikutus vanhemmilla ihmisillä. Tutkimuksessa kliinisesti merkitsevää vaikutusta tuli 60 %:lle koehenkilöistä. (Singh, Stavrinou, Scarbek, Galambos, Liber & Fiatarone 2005, 768–776.) Kestovoimaharjoittelu vähensi 60 % koehenkilöistä heidän masentuneisuuttaan 50% Beckin masennustestissä (Singh, Clements & Fiatarone 1997, 27–35).

Lihassoiman heikkous on yleinen ja normaali ikääntymisen seuraus. Lihassoiman parantuminen ja lihassmassan kasvaminen ovat tärkeitä tekijöitä päivittäisistä toiminnoista selviämisen kaikenikäisillä ihmisillä ja kroonisesta sairaudesta kärsivillä. Lihassoimoharjoittelu nosti koehenkilöiden lihassoimaa ja suoriutumista päivittäisistä toiminnoista. Tämän todettiin olevan yhteydessä heidän elämänlaatussa parantumiseen. (Levinger, Goodman, Hare, Jerums & Selig 2007, 2205–2010.)

## 5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten dialyysin aikana suoritettu kahdeksan viikon mittainen aerobinen harjoittelu manuaalisella alarestoraattorilla vaikuttaa dialyysipotilaiden fyysiseen toimintakykyyn ja mielialaan. Tutkimus on tärkeä, sillä väestön ikääntyessä kovaa vauhtia dialyysipotilaiden määrä tulee kasvamaan merkittävästi lähitulevaisuudessa. On hyvä saada tietoa taudin hoitoon liittyvistä mahdollisesti parantavista tai oireita helpottavista keinoista, ennen kuin dialyysipotilaiden määrä kasvaa suuremmaksi. Tällöin voitaisiin antaa suurelle joukolle helpotusta elämään sekä toivoa ja voimia selviytyä raskaasta sairaudesta. Sairauden kanssa kamppailevien ihmisten paranemista edistävät positiivinen ote elämään ja hyvä yleinen jaksaminen henkisesti ja fyysisesti. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, voidaanko näitä ominaisuuksia parantaa säännöllisen harjoittelun avulla.

Opinnäytetyön tutkimusongelmat:

1. Miten dialyysin aikana manuaalisella alarestoraattorilla suoritettu kahdeksan viikon mittainen kestävyys harjoittelu vaikuttaa dialyysipotilaan peruskestävyyteen?
2. Miten dialyysin aikana manuaalisella alarestoraattorilla suoritettu kahdeksan viikon mittainen kestävyys harjoittelu vaikuttaa dialyysipotilaan kestovoimaan?
3. Miten dialyysin aikana manuaalisella alarestoraattorilla suoritettu kahdeksan viikon mittainen kestävyys harjoittelu vaikuttaa dialyysipotilaan koettuun mielialaan?

## **6 Tutkimuksen toteutus**

### **6.1 Koehenkilöt**

Tutkimukseen osallistui viisi miespuolista koehenkilöä. Koehenkilö yksi oli saanut dialyysihoitoa viisi vuotta ja yhdeksän kuukautta ennen tutkimuksen harjoitusjakson alkua. Viimeisen kuuden harjoittelujaksoa edeltäneen kuukauden aikana hän oli käynyt vähintään neljä kertaa viikossa kävelemässä tunnin pituisia lenkkejä vaimonsa kanssa.

Koehenkilö yksi jatkoi säännöllistä lenkkeilyharrastustaan myös harjoittelujakson aikana. Koehenkilö kaksi oli saanut ennen harjoittelujakson alkua dialyysihoitoa kaksi vuotta ja kahdeksan kuukautta. Harjoitusjaksoa edeltävänä kuutena kuukautena hän oli harrastanut liikuntaa keskimäärin kahdesta neljään kertaa viikossa. Hänen liikuntaharrastuksensa koostuu kuntosaliharjoittelusta ja kävelystä. Koehenkilö kaksi kävi kuntoilemassa harjoittelujakson aikana tavalliseen tapaan.

Koehenkilö kolme oli käynyt dialyysihoidossa kuusi vuotta. Harjoittelujaksoa edeltävänä kuutena kuukautena hän oli harrastanut liikuntaa keskimäärin kahdesta neljään kertaa viikossa. Hänen kuntoilunsa koostui pääsääntöisesti rauhallisesta kävelystä.

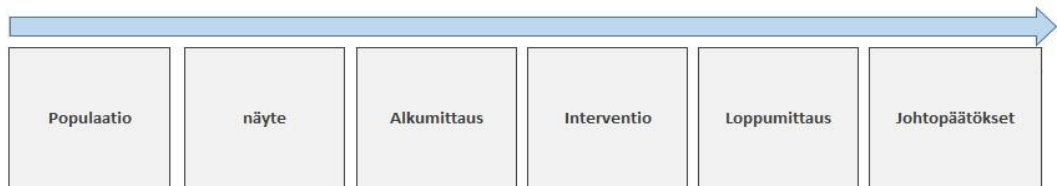
Koehenkilö neljä oli käynyt dialyysihoidossa kymmenen vuotta. Hän ei ollut harrastanut mitään liikuntaa ennen harjoittelujaksoa tai sen aikana. Koehenkilö viisi oli käynyt dialyysihoidossa viisi vuotta. Hän oli harrastanut harjoitusjaksoa edeltävän kuuden kuukauden aikana säännöllisesti monipuolista liikuntaa. Koehenkilö viisi kertoi harrastavansa lihaskuntoharjoittelua, pyöräilyä ja kävelyä.

### **6.2 Aineisto**

Tässä opinnäytetyössä koehenkilöt valittiin vapaaehtoisten, täysi-ikäisten dialyysipotilaiden joukosta. Tavoitteena oli saada tutkimukseen vähintään viisi dialyysissä käyvää ihmistä, ja henkilöt kerättiin Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen ja Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysi- ja munuaispoliklinikan kautta. Interventio suoritettiin Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosastolla.

Tutkimuksen alkumittaukset tehtiin Saimaan ammattikorkeakoulun liikuntasalissa. Loppumittauksissa yksi henkilö testattiin Saimaan ammattikorkeakoululla ja loput dialyysiosaston käytävällä. Mukaanottokriteerinä oli, että koehenkilöiden täytyi pystyä suorittamaan tutkimukseen kuuluvat testit ja että hän oli saanut säännöllistä dialyysihoitoa vähintään kuusi kuukautta.

### 6.3 Tutkimusasetelma



Kuva 2. Tutkimusasetelma

Tutkimuksen interventiojakso suoritettiin Etelä-Karjalan keskussairaalassa. Otantamenetelmänä käytettiin näytettä, koska tutkimushenkilöiden määrä oli pieni. Tutkimus oli pitkittäistutkimus, jossa suoritettiin alkumittaus, kahdeksan viikon interventio ja loppumittaus välittömästi harjoittelun päätyttyä (Kuva 2). Harjoittelu suoritettiin manuaalisella alarestoraattorilla dialyysin aikana. Harjoittelu suoritettiin kolme kertaa viikossa ja kesti kahdeksan viikkoa. Yksi harjoitus kesti 60 minuuttia, jotta saatiin paras mahdollinen vaste harjoittelulle. (Parsons, Toffelmire & King-Van-Vlack 2006, 680–687.)

### 6.4 Tiedonkeruumenetelmät

		6-minuutin kävelytesti	STS-60	Beckin masennustesti
Tutkimusongelmat	Peruskestävyys	X		
	Kestovoima		X	
	Koettu mieliala			X

Kuva 3. Tiedonkeruumenetelmät

## **Kestävyysmittaus**

Opinnäytetyössä kuuden minuutin kävelytestillä mitattiin koehenkilöiden liikkumiskykyä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön submaksimaalista suorituskykyä. Testissä käveltiin niin pitkä matka kuin mahdollista kuuden minuutin aikana. Mitattava tulos oli koehenkilön kävelemä matka testin aikana. Testaukset suoritettiin Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosaston suljetulla käytävällä ja Saimaan ammattikorkeakoulun liikuntasalissa. Testirata oli 20 metriä pitkä ja matka mitattiin lähtöviivasta. Koehenkilöt saivat pysähtyä tarvittaessa lepäämään testin aikana, mutta heitä ohjeistettiin jatkamaan kävelyä heti, kun he tunsivat pystyvänsä jatkamaan.

Testissä käveltävä matka merkittiin kolmen metrin välein teipillä. Koehenkilöt istuivat vähintään kymmenen minuuttia ennen testin aloittamista. Tämän kymmenen minuutin aikana koehenkilöiltä mitattiin verenpaine ja syke ja tarkistettiin testin vasta-aiheet. Ennen testiä ei suoritettu alkulämmittelyä. Testaaja näytti testattavalle miten oikeanlainen käänös suoritetaan kääntöpaikoilla ja kertoi testin kuluista. Testin aikana testattavalta kysyttiin hänen subjektiivisia tuntemuksia (*RPE*) käyttäen Borgin asteikkoa ja lisäksi mitattiin sykettä minuutin välein (THL 2014, a). Kuuden minuutin kävelytesti oltaisiin lopetettu heti, jos koehenkilöllä olisi esiintynyt rintakipua, hengenahdistusta, lihaskrampeja tai kalpeutta. (Liu, Chung, Chang & Yeh 2014, 214–221.) Segura-Ortin ja Martinez-Olmosin tutkimus osoitti, että kuuden minuutin kävelytestin alku- ja loppumittauksista saatujen tulosten reliabiliteetti on 90 % (Segura-Orti & Martinez-Olmos 2011, 1244–1252).

## **Lihassoiman mittaus**

Opinnäytetyössä koehenkilöiden fyysistä suorituskykyä mitataan kuuden minuutin kävelytestillä ja sit-to-stand testillä (STS-60). STS-60-testillä mitataan alaraajojen lihasvoimaa ja kestävyyttä epäsuorasti. STS-60 testillä mitataan kuinka monta kertaa koehenkilö pystyy nousemaan seisomaan ja istumaan takaisin tuolille minuutin aikana. (Liu, Chung, Chang & Yeh 2014, 214–221).

Testit suoritettiin Etelä-Karjalan keskussairaalan käytävällä ja Saimaan ammatti-korkeakoulun liikuntasalissa. Testin aikana koehenkilö nousi seisomaan ja istui takaisin tuolille niin monta kertaa kuin jaksoi yhden minuutin aikana. Testi oltaiiin lopetettu heti jos koehenkilöllä olisi esiintynyt rintakipua, hengenahdistusta, lihas-kramppeja jaloissa tai kalpeutta.

STS- 60 testi on luetettava alaraajojen lihasvoiman mittari. Segura-Ortin ja Mar-tinez-Olmosin tutkimus dialyysipotilailla käytettyjen testien luotettavuudesta osoitti, että STS-60-testin alkumittauksen ja loppumittauksen välinen luotettavuus dialyysipotilailla oli 90 % (Segura-Orti & Martinez-Olmos 2011, 1244–1252).

### **Mielialan mittaus**

Mielialan mittarina käytettiin Beckin 21-portaista masennustestiä (Liite 6). Koe-henkilöt täyttivät itse kysymyspaperin ja valitsivat sopivan vaihtoehdon omien tuntemuksiensa perusteella. Testissä oli 21 kysymystä, jotka kukin sisälsivät neljä vastausvaihtoehtoa. Pisteitä jaettiin 0–3 jokaisen kysymyksen osalta (Liu ym. 2014, 201–221).

Van den Beukel ym. (2012) mukaan Beckin 21-portainen masennustesti on herkkä ja tarkasti strukturoitu psykiatrinen kyselylomake, jolla voidaan havaita masennusoireita dialyysipotilailta (van den Beukel, Siegert, van Dijk, Ter Wee, Dekker & Honig 2012, 4453–4457). Beckin masennustestiä voidaan käyttää ai-kuisilla ja nuorilla. Beckin masennustestillä voidaan dokumentoida yksilön edelli-sen viikon aikana kokemien masennusoireiden laatua (Kumar, Jain & Hegde 2012, 223–226 ).

Aineistoa analysoitaessa käytettiin seuraavia viitearvoja: alle 10 pistettä tarkoitti, ettei testattavalla ole masennusoireita, 10–16 pistettä tarkoitti lieviä masennusoi-reita, 17–29 pistettä kohtalaisia masennusoireita ja 30–63 pistettä vakavia ma-sennusoireita. Beckin masennustesti kuvaa potilaan sen hetkisiä oireita, mutta ei toimi masennusdiagnoosina. Lääkäri voi kirjoittaa masennusdiagnoosin, jos poti-laan oireet ovat kestäneet vähintään kaksi viikkoa, ja on varmistunut, että masen-nusoireet eivät johdu esimerkiksi ruumiillisesta sairaudesta. (Beck, Ward, Men-delson, Mock & Erbaugh 1961, 4.)

## 6.5 Harjoittelujakso



KUVA 4. Manuaalinen alarestoraattori (MSD- Europe 2014)

Harjoittelu suoritettiin kolme kertaa viikossa manuaalisella alarestoraattorilla (Kuva 4) ja seuraten dialyysipotilaiden dialyysihoitojen jaksotusta. Harjoittelu suoritettiin kahden ensimmäisen dialyysitunnin aikana. Yksi harjoitus kesti kuusikymmentä minuuttia ja se suoritettiin kahdessa kolmenkymmenen minuutin jaksossa. Jaksojen välissä pidettiin kolmenkymmenen minuutin palautumisjakso. Jokainen harjoitusjakso sisälsi kolme vaihetta: alkulämmittelyn, aerobisen osuuden ja loppuverryttelyn.

Alkulämmittely kesti viisi minuuttia, aerobinen osuus kaksikymmentä minuuttia ja loppuverryttely viisi minuuttia. Harjoitus suoritettiin matalalla intensiteetillä ja harjoituksen intensiteettiä säädeltiin kysymällä koehenkilöiden omia tuntemuksia Borgin asteikolla 6–20 (Liite 4). Borgin asteikolla kuusi tarkoittaa hyvin hyvin kevyttä kuormitusta ja kaksikymmentä suorituskyvyn ylärajoilla olevaa tuntemusta. Alkulämmittely ja loppuverryttely suoritettiin yhdeksää vastaavalla intensiteetillä Borgin asteikkoa käyttäen. Aerobinen osuus suoritettiin Borgin-asteikon intensiteetillä kaksitoista.

Harjoittelun intensiteettiä seurattiin kolmen minuutin välein. Koehenkilöiden verenpaine ja syke mitattiin ennen harjoituksen alkua ja harjoittelun aikana viiden



minuutin välein turvallisuuden takaamiseksi. Koehenkilöä olisi käsketty keskeyttämään harjoitus jos hänen yläverenpaineensa (systolinen verenpaine) olisi noussut yli 180 elohopeamillimetrin (mmHg), alaverenpaine (diastolinen verenpaine) yli 95 mmHg tai syke olisi laskenut alle kuudenkymmenen lyönnin minuutissa. Välittömiä harjoituksen keskeyttämisen perusteita olivat rintakipu, hengen ahdistus, huimaus tai merkittävät muutokset verenpaineessa ja sykkeessä.

Parson ym. (2006, 680–687) toteavat, että suurin osa harjoitusohjelmista dialyysipotilailla on suoritettu dialyysihoidon välissä, mutta uusimpien tutkimusten mukaan suositellaan harjoittelua dialyysin aikana. Heidän mukaansa tutkimukset, joissa harjoitusten kesto on ollut alle 30 minuuttia, eivät ole vaikuttaneet dialyysihoidon tehokkuuteen. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että kahdella kolmenkymmenen minuutin harjoittelujaksolla saadaan paras vaikutus kuona-aineiden poistumiseen kehosta dialyysin aikana. Monet dialyysipotilaat eivät jaksaa harjoitella enää kolmannen dialyysihoidossa viettämänsä tunnin aikana. Parson ym. (2006, 680–687) osoittivat tutkimuksessaan, että matalatehoinen dialyysin aikainen harjoittelu sai aikaan merkitsevän parannuksen seerumin urean puhdistumisessa, mikä heidän mukaansa johtuu veren virtauksen lisääntymisestä työskentelevissä lihaksissa.

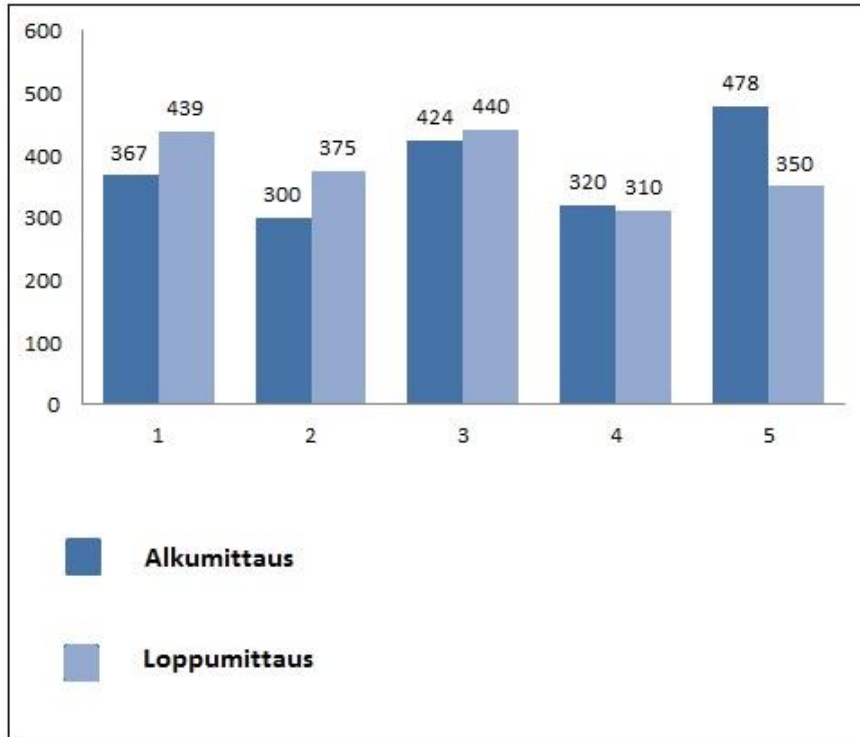
Aerobista- ja vastusharjoittelua sisältävän liikunnan on todettu parantavan fysiologisia, toiminnallisia ja psykologisia ominaisuuksia ikääntyvillä ihmisillä, samoin kuin ihmisillä, jotka kärsivät katabolisista sairauksista ja liikunnan puutteesta. Nämä seikat lisäävät kuolleisuutta ja laskevat elämänlaatua dialyysipotilailla. (Cheema & Fiatarone 2005, 352–364.)

## **6.6 Aineiston analysointi**

Tutkimuksessa analysoitavat muuttujat olivat koehenkilöiden kuuden minuutin kävelytestin, STS-60 testin ja Beckin masennustestin tulokset. Analysoinnissa verrattiin koehenkilöiden alku- ja loppumittauksista saatuja tuloksia. Otoskoon ollessa pieni ei tulosten analysoinnissa käytetty IBM SPSS 22.0 -ohjelmistoa, eikä tulosten tilastollista merkitsevyyttä voitu testata. Jokaisen koehenkilön tulokset analysoitiin tapauskohtaisesti käyttämällä Microsoft Excel-taulukko-ohjelmaa ja prosenttilaskuja.

## 7 Tulokset

### 7.1 Harjoittelujakson vaikutukset peruskestävyyteen



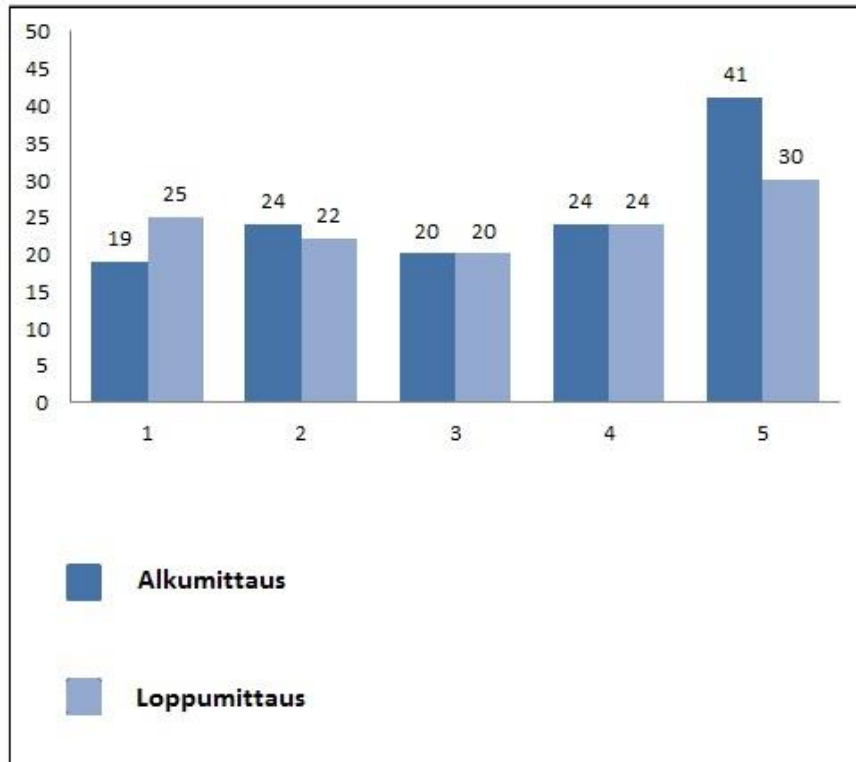
Kuva 5. Koehenkilöiden 1-5 kuuden minuutin kävelytestin tulokset metreinä

Koehenkilö yhden kuuden minuutin kävelytestin tulos parani 72 metriä kahdeksan viikon harjoitusjakson aikana. Hänen suorituksensa parani alkumittauksesta 19,6 %, mikä on merkittävä muutos. Koehenkilö kahden kuuden minuutin kävelytestin tulos parani 75 metriä kahdeksan viikon harjoitusjakson aikana. Hänen suorituksensa parani alkumittauksesta 25 %, mikä on merkittävä muutos peruskestävyydessä. Koehenkilö kolmen kuuden minuutin kävelytestin tulos parani harjoitusjakson aikana kaksikymmentäkuusi metriä. Hänen suorituksensa parani alkumittauksesta 6,1 %. Koehenkilö kolmella ei tapahtunut merkittävää muutosta peruskestävyydessä alku- ja loppumittauksen välillä.

Koehenkilö neljän testitulos heikkeni kymmenen metriä kahdeksan viikkoa kestäneen harjoitusjakson aikana. Hänen suorituksensa heikkeni alkumittauksesta 3,1 %. Koehenkilö neljän kohdalla merkittävää muutosta peruskestävyydessä ei tapahtunut. Koehenkilö viiden kuuden minuutin kävelytestin tulos heikkeni 128

metriä kahdeksan viikkoa kestäneen harjoitusjakson aikana. Hänen suorituksensa heikkeni alkumittauksesta 26,8 %, mikä on merkittävä muutos.

## 7.2 Harjoittelujakson vaikutukset kestovoimaan

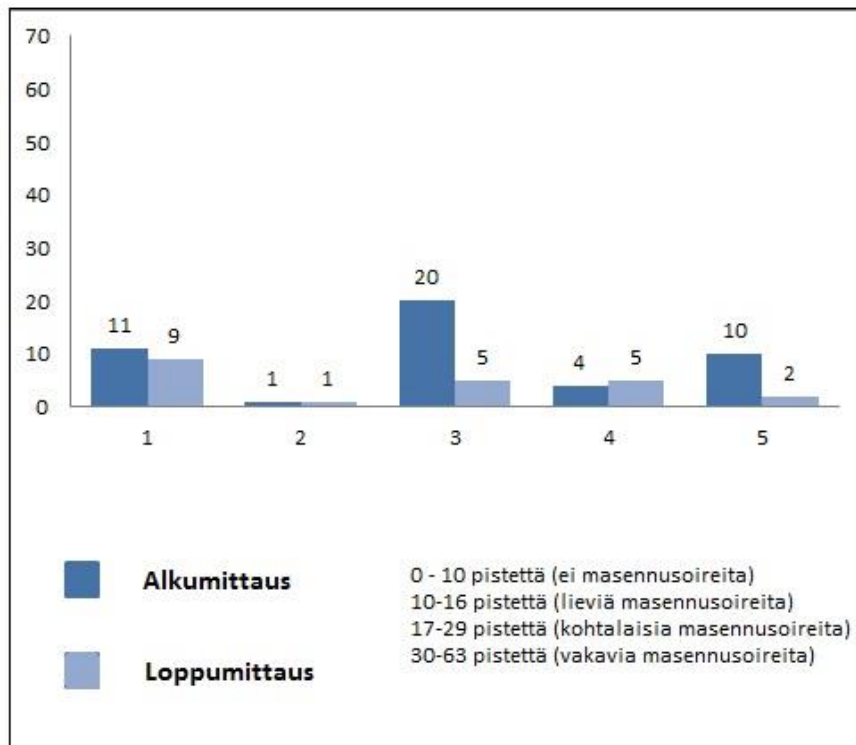


Kuva 6. Koehenkilöiden 1-5 STS-60 mittaustulosten toistomäärät

Koehenkilö yhden STS-60 testin tulos parani kuudella toistolla. Parannusta alkumittauksen tulokseen tuli 31,6 %, mikä on merkittävä muutos. Koehenkilö kahden STS-60 testin tulos heikkeni kahdella toistolla. Loppumittauksessa saatu tulos laski alkumittauksen tuloksesta 8,3 %. Koehenkilö kahden alku- ja loppumittaus-tulosten välillä ei tapahtunut merkittävää muutosta.

Harjoittelujakson aikana koehenkilö kolmen ja neljän STS-60 testin tuloksessa ei tapahtunut muutoksia. Harjoittelujakson aikana koehenkilö viiden STS-60 testin tuloksessa tapahtui merkittävä lasku. Hänen loppumittauksen tulos laski yhdellätoista toistolla alkumittauksesta (26,8 %).

### 7.3 Harjoittelujakson vaikutukset mielialaan



Kuva 7. Koehenkilöiden 1-5 Beckin masennustestin tulokset

Koehenkilö yhden alkumittauksessa tekemän Beckin masennustestin pistemäärä oli yksitoista, joka vastasi lieviä masennusoireita. Hänen loppumittauksesta saamansa pistemäärä oli yhdeksän, joka testin mukaan viittaa siihen, että masennusoireita ei enää ollut. Koehenkilö kahden alkumittauksessa tekemän Beckin masennustestin pistemäärä oli yksi, joka viittaa siihen, ettei hänellä ole masennusoireita. Hänen loppumittauksesta saamansa pistemäärä pysyi samana. Koehenkilö kahden kohdalla voidaan todeta, ettei harjoittelujakso ole vaikuttanut hänen mielialaansa.

Koehenkilö kolmen alkumittauksessa tekemän Beckin masennustestin pistemäärä oli kaksikymmentä, joka vastaa Beckin masennustestin mukaan kohtalaisia masennusoireita. Loppumittauksessa koehenkilö kolmen saama pistemäärä oli viisi, joka viittaa siihen, että hänen masennusoireensa olivat kadonneet harjoittelujakson aikana.

Koehenkilö neljän alkumittauksessa tekemän Beckin masennustestin pistemäärä oli neljä, joka viittaa siihen ettei hänellä ollut masennusoireita. Hänen loppumittauksesta saamansa pistemäärä oli viisi, joka osoittaa ettei hänelle ilmaantunut masennusoireita harjoitusjakson aikana. Koehenkilö viiden alkumittauksessa tekemän Beckin masennustestin pistemäärä oli kymmenen, joka viittaa lieviin masennusoireisiin. Hänen loppumittauksesta saamansa pistemäärä oli kaksi, mikä tarkoittaa, ettei koehenkilö viidellä ollut harjoitusjakson jälkeen masennusoireita.

## **8 Pohdinta**

Tässä tutkimuksessa selvitettiin miten dialyysin aikana suoritettu aerobinen liikunta vaikuttaa dialyysipotilaiden toimintakykyyn ja mielialaan. Tutkimus tehtiin yhteistyössä Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen, sekä Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosaston kanssa. Väestön ikääntyessä dialyysipotilaiden määrä tulee kasvamaan. Tämän takia on tärkeää saada tietoa dialyysin aikana suoritettun aerobisen harjoittelun mahdollisista vaikutuksista heidän toimintakykynsä ja mielialaansa.

### **8.1 Aineisto**

Tutkimuksen tekijät esittivät tutkimusaiheensa Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen kokouksessa 26.4.2015 Imatran kylpylällä ja vastasivat siellä dialyysihoitoa saavien potilaiden kysymyksiin. Tutkimuksen esittämisen tarkoituksena oli saada mahdolliset vapaaehtoiset kokemaan osallistumisensa tärkeäksi. Tutkijat pyrkivät tekemään vapaaehtoisten päätöksen tutkimukseen osallistumisesta mielekkääksi informoimalla heitä hyvin etukäteen. Tutkimukseen osallistujia rekrytoitiin myös Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysi- ja munuaispoliklinikan kautta. Dialyysi- ja munuaispoliklinikan hoitohenkilökunta keräsi tutkimukseen halukkaiden ihmisten yhteystietoja ja ilmoittivat ne tutkimuksen tekijöille.

Tutkimukseen oli tarkoitus saada kaksikymmentä koehenkilöä ja muodostaa heistä koe- ja kontrolliryhmä. Tutkimusjoukon suuren kadon vuoksi koehenkilöitä ei voitu jakaa kontrolli- ja koeryhmään. Alun perin tutkimukseen oli ilmoittautunut osallistuvaksi kolmetoista henkilöä, joista yhdeksän oli miehiä ja neljä naista. Tutkimukseen osallistui lopulta vain viisi miestä. Positiivista oli kuitenkin se, että

kaikki viisi tutkimukseen osallistunutta henkilöä pysyivät mukana koko interventiojakson ajan. Alun perin tutkimukseen halunneet naiset peruivat osallistumisensa heikentyneeseen terveydentilaansa vedoten. Naiset kuvailivat terveydentilaansa heikoksi, eivätkä uskoneet pystyvänsä osallistumaan toimintakykynsä puolesta tutkimukseen. Ihmisen lihasvoima heikkenee ikääntyessä, minkä seurauksena sen merkitys korostuu toimintakyvyn kannalta.

Naisten vartalon painosta keskimäärin 35 % koostuu luurankolihasista kun taas miehillä luurankolihaset muodostavat keskimäärin 42 % vartalon painosta (Girgis, Clifton-Bligh, Hamrick, Holick & Gunton 2012, 33–83). Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet, että naiset voivat saavuttaa 70 % miesten lihasvoimasta. (Kreuz, Muller, Keudell, Tischer, Kaps, Niemeyer & Erggelet 2014, 1541–1548). On mahdollista, että naisten tutkimuksesta poisjäämisen taustalla on miehiä heikompi lihasvoima, jota korostaa heidän dialyysin vuoksi heikentynyt toimintakyky. Ikääntyneillä ihmisillä lihasvoima on yksi merkittävimmistä tekijöistä toimintakyvyn säilymisen kannalta ja sen vuoksi vanhuuden ja munuaisten vajaatoiminnan heikentämä toimintakyky voi olla syynä naisten poisjäämiseen tutkimuksesta. Naisten interventiosta poisjäämisen vuoksi tutkimus ei pysty erottelemaan sukupuolten välisiä eroja harjoittelun vasteissa.

Vähäisen osallistujamäärän takia suunniteltua koe- ja kontrolliryhmää ei voitu muodostaa. Kontrolliryhmän puuttumisen takia tutkimuksessa ei voitu vertailla ryhmien välisiä eroja, vaan tutkimuksessa verrattiin jokaisen koehenkilön alku- ja loppumittauksen tuloksia yksittäisinä tapauksina. Tutkimuksen otanta on pieni, ja sen vuoksi tutkimustulosten yleistäminen suureen joukkoon ei ole mielekäästä.

Yksi tutkimushenkilöistä sairastui tutkimusjakson aikana, minkä seurauksena hän joutui tehohoitoon kahdeksi viikoksi. Kyseinen henkilö ei voinut tehdä tehohoidossa viettämänsä viikon aikana harjoitteita, mikä vaikuttaa tutkimustulosten luotettavuuteen. Yhdellä tutkimukseen osallistuneella henkilöllä oli vasemmassa alaraajassa sääriproteesi. Tämä ei kuitenkaan vaikuttanut tutkimustuloksiin, koska tutkimuksessa mitataan koehenkilöiden yksilöllistä kehitystä suorituskyvyssä. Koeryhmä oli homogeeninen. Kaikki osallistujat olivat eläkkeellä olevia miehiä, jotka kärsivät munuaisten vajaatoiminnasta. Koehenkilöt olivat iältään 62–85-vuotiaita.

## 8.2 Menetelmät

Intervention alkumittauksissa tehtiin kuuden minuutin kävelytesti, STS 60-testi ja Beckin masennustesti. Kaikki testit olivat tutkimusryhmälle sopivia ja helposti ymmärrettäviä, mikä parantaa tutkimustulosten luotettavuutta. Ennen testauksen alkua koehenkilöille kerrottiin kaikkien testien protokollat läpi hyvin selkeästi, ja mitaajat kävivät koehenkilöiden kanssa jokaisen testin suorituskriteerit yksityiskohdaisesti läpi. Tämä lisää testien luotettavuutta. Kuuden minuutin kävelytestin radat merkattiin selkeästi ja koehenkilöiden oli helppo suorittaa testi. Kuuden minuutin kävelytesti osoittautui toimivaksi ja luotettavaksi mittariksi, sillä kaikki koehenkilöt jaksoivat kävellä koko kuuden minuutin ajan.

Tutkimuksessa päädyttiin käyttämään kuuden minuutin kävelytestiä, koska kuuden minuutin kävelytesti on helpompi hallita, paremmin siedetty ja kuvastaa paremmin selviytymistä päivittäisistä toiminnoista kuin muut kävelytestit. Kuuden minuutin kävelytesti on käytännöllinen mittari fyysiselle toimintakyvylle. (Enright 2002.)

STS 60-testi oli yksinkertainen toteuttaa ja kaikki koehenkilöt jaksoivat tehdä toistokyykistyksiä koko kuudenkymmenen sekunnin ajan. STS 60-testin tuloksiin vaikutti positiivisesti toistojen tiukka laadun vaatimus. Yläasennossa lantion täytyi olla täysin ojentunut ja vajeat suoritukset hylättiin. Alku- ja loppumittauksissa käytettiin 46 cm korkeaa tuolia. Testin tiukalla toistojen laadun valvonnalla varmistettiin mittauksen toistettavuus ja luotettavuus.

STS-60 testiä on käytetty lihaskestävyyden mittaamiseen. Se mittaa kuinka monta kertaa henkilö istuu alas tuolille ja nousee ylös seisomaan kuudenkymmenen sekunnin aikana. (Segura-Orti & Martinez-Olmos 2011, 1244–1252.) Segura-Orti & Martinez-Olmos (2011, 1244–1252) totesivat tutkimuksessaan STS-60 testin olevan luotettava ja toistettava mittari mittaamaan alaraajojen lihasvoimaa hemodialyysipotilalla.

Beckin masennustesti oli validi mittari mittaamaan koehenkilöiden mielialaa. Beckin masennustesti oli koehenkilöille selkeä ja yksinkertainen täyttää. Sen

avulla pystyttiin luotettavasti mittamaan interventiojakson vaikutuksia koehenkilöiden mielialaan. Beckin masennustestin luotettavuutta voi heikentää testauspäivän aikainen koehenkilön aikaan sidottu mieliala.

Yksi tutkimukseen osallistuvista koehenkilöistä tuli alkumittaukseen suoraan dialyysihoidosta. Dialyysipotilaat ovat usein hoidon jälkeen uupuneita. Tämä saattaa vaikuttaa kyseisen henkilön testituloksiin heikentävästi ja sitä kautta tutkimustuloksiin. Loppumittauksen kyseinen henkilö suoritti ennen dialyysihoidoa, minkä takia testien tulosten luotettavuus ei ole hänen kohdallaan paras mahdollinen.

Tutkimuksessa käytetyt laitteet saatiin tutkimusta varten lainaan Kouvolan apuvälinepalvelusta. Harjoittelu suoritettiin noudattaen koehenkilöiden dialyysihoidojen rytmiä. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta, koska koehenkilöt harjoittelivat keskenään yhtä usein ja vakioiduissa harjoitteluolosuhteissa. Harjoitusjakson aikana koehenkilöt tekivät kaksikymmentäneljä harjoitusta, joten yhden harjoituksen tekemättä jääminen ei vaikuta suuresti tulosten luotettavuuteen.

Harjoituspäiväkirjan (Liite 9) avulla pystyttiin seuraamaan koehenkilöiden harjoittelun etenemistä. Harjoituspäiväkirjoja säilytettiin Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosastolla, ja hoitohenkilökunta jakoi harjoituspäiväkirjat koehenkilölle ennen harjoittelun aloittamista. Koehenkilöt täyttivät harjoituspäiväkirjaa jokaisen harjoituksen jälkeen.

Tutkimuksen suunnittelu alkoi syksyllä 2014. Alkuvuonna 2015 varmistui yhteistyö Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistyksen ja Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosaston ja Fysiolinen kanssa. Saatekirjeet ja suostumuslomakkeet lähetettiin tutkimushenkilöille huhtikuussa 2015. Tutkimukseen ei kuitenkaan saatu alarestoraattoreita Fysiolinen kautta, koska heillä ei ollut saatavilla tutkimukseen sopivia malleja. Tutkimukseen tarvittavat alarestoraattorit lainattiin tutkimusta varten Kouvolan apuvälinepalvelusta heinäkuussa 2015. Harjoitusjakso alkoi 31.8.2015 ja loppui 21.10.2015.

Alarestoraattorien kiinnitys dialyysituoliin aiheutti harjoitusjakson alussa ongelmia, jotka ratkaistiin hankkimalla kiinnitysliinoja. Kiinnitysliinat säädettiin sopiviksi, ja alarestoraattorien kiinnitys ohjeistettiin hoitohenkilökunnalle. Tutkimuk-



sen onnistumisen kannalta Etelä- Karjalan keskussairaalan dialyysiosaston henkilökunnalla oli suuri merkitys. Hoitohenkilökunta vastasi koehenkilöiden alares-toraattorien kiinnittämisestä ja valvoi harjoittelua dialyysin aikana. Tutkijat kävivät kerran viikossa tarkastuskäynnillä osastolla varmistamassa, että harjoittelu sujui oikein.

### **8.3 Tulokset**

Koehenkilöiltä kaksi ja kolme jäi noin 4 % harjoituksista tekemättä. Tämä ei vai-kuta merkittävästi testitulosten luotettavuuteen, sillä harjoittelujakso oli kahdek-san viikon mittainen ja siinä oli niin paljon harjoituksia, että pienen harjoitusmää-rän poisjääminen ei vaikuta tuloksiin pitkällä tähtäimellä. Tehohoidossa olleelta koehenkilö neljältä jäi noin 24 % harjoituksista suorittamatta, mikä todennäköi-sesti vaikutti kyseisen koehenkilön testituloksiin. Koehenkilöltä viisi jäi eteisväri-nän vuoksi 12,5 % harjoitusten kokonaismäärästä suorittamatta. Useat tekemättä jääneet harjoitukset ovat todennäköisesti vaikuttaneet negatiivisesti koehenkilöi-den neljä ja viisi testituloksiin.

#### **Harjoittelujakson vaikutukset peruskestävyyteen**

Kolmen koehenkilön peruskestävyysominaisuudet paranivat harjoittelujakson ai-kana merkittävästi. Kahden koehenkilön (neljä ja viisi) tulokset peruskestävyy-dessä eivät parantuneet alkumittauksesta. He erosivat kolmesta muusta koehen-kilöstä heidän liikunnallisen aktiivisuutensa tai ajankohtaisten sairaskohtausten vuoksi. Koehenkilö neljä erosi muusta koeryhmästä siinä suhteessa, että hän ei ollut harrastanut liikuntaa vuosiin ennen mittausta tai sen aikana. Koehenkilö neljä oli harjoittelujakson aikana tehohoidossa ja häneltä jäi yli viidesosa harjoi-tuksista tekemättä. On mahdollista, että harjoittelukertojen poisjääminen on vai-kuttanut hänen kohdallaan harjoittelusta mahdollisesti saataviin vasteisiin.

Koehenkilö viisi kärsi sydämen vajaatoiminnasta ja eteisvärinästä harjoittelujak-son loppupuolella, mikä vaikutti todennäköisesti hänen loppumittauksessa saa-miin tuloksiin. Zakeri ym. (2014) tutkimus osoitti, että eteisvärinästä kärsivien ih-misten maksimaalinen hapenottokyky oli merkittävästi vähentynyt (Zakeri, Bor-laug, McNulty, Mohammed, Lewis, Semigran, Deswal, LeWinter, Hernandez, Braunwald & Redfield 2014, 123–130). Tässä tutkimuksessa saadut tulokset

osoittavat, että kahdeksan viikkoa kestävä, dialyysin yhteydessä toteutettu raattoriharjoittelu paransi niiden tutkimukseen osallistuneiden dialyysipotilaiden peruskestävyysominaisuuksia, jotka olivat entuudestaan liikunnallisesti aktiivisia.

### **Harjoittelujakson vaikutukset kestovoimaan**

Koehenkilöiden yksi ja viisi tulokset olivat ainoat, joissa tapahtui merkittäviä muutoksia alku- ja loppumittausten välillä. Koehenkilö yhden tulosten paranemista saattaa selittää hänen innokas asenteensa harjoitteluun. Koehenkilö yksi kävi vaimonsa kanssa säännöllisesti liikkumassa ulkona harjoitusohjelman aikana ja hänen vireystilansa loppumittauksessa oli hyvä. Koehenkilö viiden tulosten merkittävään heikkenemiseen vaikuttaa hänen harjoittelujakson loppupuolella kärsimänsä sydämen vajaatoiminta. Hän oli loppumittauksessa väsyneen oloinen ja näytti käyttäytyvän varovaisesti. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset osoittavat, että kahdeksan viikon mittaisella dialyysin yhteydessä toteutetulla aerobisella harjoittelulla ei saatu merkittäviä vaikutuksia dialyysipotilaan kestovoimaominaisuuksiin.

### **Harjoittelujakson vaikutukset mielialaan**

Tulokset osoittavat, että kahdeksan viikon mittaisella dialyysin yhteydessä toteutetulla aerobisella harjoittelulla on merkittäviä vaikutuksia dialyysipotilaan mielialaan. Viidestä koehenkilöstä kolmella oli alkumittauksen yhteydessä masennusoireita. Kahdella koehenkilöllä masennusoireet olivat Beckin masennustestin mukaan lieviä ja yhdellä kohtalaisia. Harjoittelujakson loppupuoleksi kaikkien koehenkilöiden Beckin masennustestistä saadut tulokset osoittivat masennusoireiden kadonneen.

Koehenkilö viiden alkumittauksessa tekemä Beckin masennustesti osoitti hänellä olleen kohtalaisia masennusoireita. Harjoitusjakson loppupuolella masennusoireet olivat kadonneet. Merkittävää on huomata, että harjoittelujakso paransi koehenkilö viiden kokemaan mielialaa, vaikka hänen terveydentilansa heikkeni harjoitusjakson aikana ja hänen fyysinen suorituskykynsä laski reilusti sekä STS-60:ssä että kuuden minuutin kävelytestissä.

Koehenkilö kolme oli ulospäinsuuntautunut ja sosiaalisesti lahjakas henkilö. On todennäköistä, että yhteenkuuluvuuden tunne muiden tutkimukseen osallistuneiden koehenkilöiden kanssa vaikutti positiivisesti hänen mielialaansa. On myös mahdollista, että tutkijoiden viikoittainen läsnäolo dialyysiosastolla vaikutti positiivisesti hänen kokemaansa mielialaan. Kahdella koehenkilöllä (2 ja 4) ei ollut tutkimuksen alussa masennusoireita, eikä heidän mielialassa tapahtunut harjoittelujakson aikana muutoksia.

#### **8.4 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus**

Tutkimusta tehtäessä noudatettiin yhteisiä pelisääntöjä, jotka oli sovittu työelämäneustajan ja tutkimukseen osallistuvien henkilöiden kanssa. Prosessin aikana noudatettiin rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta.

Tutkimukseen osallistuneita informoitiin heidän luovuttamien tietojen ehdottomasta luottamuksellisuudesta. Koehenkilöiden anonymiteetti turvattiin käyttämällä jokaisen koehenkilön kohdalla numerokoodia tuloksia käsiteltäessä alkaen numerosta yksi. Tutkimusraportissa ei mainita osallistujien nimiä, eikä mitään sellaista, josta yksittäinen tutkimukseen osallistuja voitaisiin tunnistaa. Henkilötiedolliset dokumentit säilytettiin turvallisesti lukkojen takana, eikä niihin päässyt käsiksi muut kuin tutkimuksen tekijät. Tutkimuksen päätyttyä dokumentit hävitettiin käyttämällä paperisilppuria.

Tutkimukseen vapaaehtoisesti osallistuvilta pyydettiin kirjallinen suostumus (Liite 1) tutkimukseen osallistumisesta. Osallistuminen tutkimukseen oli vapaaehtoista ja osallistujilla oli mahdollisuus jättäytyä pois tutkimuksesta koska tahansa. Koehenkilöille lähetettiin saatekirje (Liite 2), jossa tutkimukseen osallistuville kerrottiin lyhyesti tutkimusprosessin kulusta.

Tutkimuksessa käytetyt tiedonkeruumenetelmät on todettu muissa tutkimuksissa luotettaviksi mittareiksi mittaamaan dialyysipotilaiden peruskestävyyttä, kestovoimaa ja koettua mielialaa. Harjoittelu suoritettiin vakioituina päivinä seuraten koehenkilöiden dialyysihoidojen rytmiä, jolloin koehenkilöiden kuormitus pysyi samana harjoitusjakson aikana. Jokaisen harjoituksen kulku oli tarkasti strukturoitu, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Harjoittelun etenemistä seurattiin viikoittaisilla käynneillä Etelä-Karjalan keskussairaalan dialyysiosastolla. Koehenkilöt

täyttivät jokaisen harjoituksen jälkeen harjoituspäiväkirjaa, jonka kautta harjoittelun etenemistä voitiin seurata.

Alku- ja loppumittaus suoritettiin vakioiduissa olosuhteissa samaan vuorokauden aikaan. Tämä lisää testin luotettavuutta, koska koehenkilöiden testausolosuhteet olivat vakioidut. Näin tekemällä saatiin poistettua suorituspaikan ja vireystilan vaikutukset testituloksiin. Testipaikka oli rauhallinen eikä ulkopuolisia ääniä kuulunut testaustilaan häiritsemään mittauksia.

## **8.5 Jatkotutkimusaiheet**

Tutkimusjoukon ollessa pieni, tämän tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan suurempaa joukkoa. Olisi tärkeää tutkia alarestoraattorilla dialyysin aikana suoritettujen harjoittelun vaikutuksia dialyysipotilaiden mielialaan ja toimintakykyyn suuremmilla otoksilla ja pidemmällä harjoittelujaksoilla. Aikaisemmin aiheesta tehdyissä tutkimuksissa on saatu hyviä tuloksia pidemmällä harjoittelujaksoilla. Näihin tutkimuksiin verrattaessa tämän tutkimuksen harjoittelujakson pituus oli lyhyt ja lisätutkimuksille on tarvetta.

Esimerkiksi Liu ym. (2014, 214–221) saivat positiivisia vasteita dialyysipotilaiden toimintakykyyn ja mielialaan kaksitoista viikkoa kestäneellä dialyysin aikaisella harjoittelulla. Olisi tärkeää tutkia dialyysin aikana suoritettua aerobisen harjoittelun lyhyen aikavälin vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa saatiin hyviä vasteita jo kahdeksan viikkoa kestäneellä harjoittelulla, joten lyhyt kestoisemmille harjoituksille olisi myös tarvetta. Kahdeksan viikon mittainen tai lyhyt kestoisempi tutkimus tulisi toistaa suuremmalla otoskoolla, jotta voitaisiin verrata lyhyen ja pitkäaikavälin tuloksia.

Tässä tutkimuksessa osallistujat olivat hyväkuntoisia miehiä, joten olisi tärkeää tutkia myös dialyysin aikana suoritettua aerobisen harjoittelun soveltuvuutta huonompikuntoisille dialyysipotilaille ja naisille. Dialyysipotilaat ovat tyypillisesti ikääntyneitä ja heidän toimintakykynsä on heikentynyt. Tämän vuoksi koeryhmän olisi hyvä muistuttaa tyypillistä potilasta, jotta tuloksia voitaisiin yleistää perusjoukkoon.

Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä tutkia harjoitteluvasteiden vaikutuksia eri sukupuoli- ja ikäryhmien välillä, koska tässä tutkimuksessa osallistujat olivat pelkästään miehiä. Dialyysin aikana tapahtuneen aerobisen harjoittelun vaikutuksia kuona-aineiden poistumiseen verestä on tutkittu aikaisemmin ja näissä tutkimuksissa on saatu hyviä tuloksia. Koska dialyysipotilaat ovat hyötynneet näistä kokeista, olisi niiden jatkotutkimustarve suuri. Olisi hyvä toteuttaa kyseisiä tutkimuksia suuremmissa mittakaavoissa, jotta niiden mahdollisista positiivisista vaikutuksista saataisiin teollista näyttöä.

Useissa tutkimuksissa dialyysin yhteydessä suoritettulla aerobisella harjoittelulla on saatu hyviä vaikutuksia peruskestävyyteen ja koettuun mielialaan. Olisi myös tärkeää selvittää millaisia vaikutuksia lihasvoimaharjoittelulla on dialyysipotilaiden toimintakykyyn ja mielialaan. Tutkimukset ovat osoittaneet, että 10–24 viikkoa kestäneet raskasta lihasvoimaharjoittelua sisältävät harjoittelujaksot lisäävät terveiden ikääntyneiden ihmisten lihasvoimaa 25–35%, ja parantavat heidän fyysistä toimintakykyään. (Raastad, Kvernvik, Johanse, Running, Dullerud, Kvamme, Solberg & Gautvik 2015.)

Tässä tutkimuksessa harjoittelu suoritettiin sairaalassa dialyysihoidon aikana. Olisi hyödyllistä tutkia kotona suoritettua, dialyysinaikaisen aerobisen harjoittelun vaikutuksia dialyysipotilaiden toimintakykyyn ja mielialaan. Koh ym. (2011) eivät saaneet merkittäviä muutoksia kuuden kuukauden mittaisen harjoittelujakson aikana, jossa tutkittiin eroja dialyysin aikana suoritettua ja kotona suoritettua harjoittelun välillä. Kuuden minuutin kävelytestin tulos parani dialyysin aikana harjoitelleilla 14%, kotona harjoitelleilla 11% ja normaalissa hoidossa olleilla 5% (Koh, Fasset, Sharman, Coombes & Williams 2009, 88–99.)

Tässä tutkimuksessa saatiin positiivisia vaikutuksia koehenkilöiden koettuun mielialaan. Olisi tärkeää tutkia, ovatko vaikutukset seurausta liikunnan lisääntymisestä ja sen seurauksena tulleista fysiologisista vasteista, vai vaikuttiko sosiaalinen vuorovaikutus koehenkilöiden kesken dialyysiosastolla heidän kohonneeseen mielialaansa. Olisi hyvä tutkia, saataisiinko vastaavia tuloksia aikaan koehenkilöiden mielialassa, mikäli tutkimuksessa ei olisi liikuntaa, vaan esimerkiksi säännöllisiä sosiaalisia ryhmätehtäviä ja yhdessäoloa.

Jatkotutkimuksissa voitaisiin selvittää liikunnan ja sosiaalisten vaikutusten eroa muuttamalla tutkimusasetelmaa niin, että koehenkilöt eivät tietäisi ketä muita tutkimukseen osallistuu. Tällöin he eivät saisi tutkimukseen osallistuessaan ja harjoitusjakson aikana vertaistukea.

## **9 Johtopäätökset**

Väestön ikääntyessä dialyysipotilaiden määrä tulee kasvamaan ja sen vuoksi on tärkeää selvittää, kuinka heidän päivittäisessä elämässä tarvitsemia voimavaroja voitaisiin parantaa. Tämän tutkimuksen näyte oli pieni, ja siksi tutkimustuloksia ei voida yleistää kaikkiin dialyysissä käyviin suomalaisiin. Kahdeksan viikon mittainen dialyysin yhteydessä toteutettu restoraattoriharjoittelu saattaa parantaa dialyysipotilaan peruskestävyysominaisuuksia ja koettua mielialaa. Tutkimuksesta saadut positiiviset vasteet peruskestävyyteen ja mielialaan kuitenkin osoittavat, että dialyysin aikaista restoraattoriharjoittelua olisi hyvä kokeilla muillakin dialyysiosastoilla Suomessa. Tutkimuksesta saatujen positiivisten vaikutusten pohjalta olisi suositeltavaa, että dialyysin aikaiseen harjoitteluun kiinnitettäisiin enemmän huomiota. Olisi tärkeää kehittää restoraattoreita, jotka olisivat helppokäyttöisiä välineitä dialyysin aikaiseen harjoitteluun. Restoraattorien tulisi olla kevyitä ja helppoja kiinnittää dialyysituolin päätylevyyn.

## **Kuvat**

Kuva 1. Munuaisen rakenne, Bjålie ym. 1999 (muokattu) s.9

Kuva 2. Tutkimusasetelma, s.28

Kuva 3. Tiedonkeruumenetelmät, s.29

Kuva 4. Manuaalinen alarestoraattori, MSD Standard Pedal Exerciser, s.31

Kuva 5. Koehenkilöiden 1-5 kuuden minuutin kävelytestin tulokset metreinä, s.33

Kuva 6. Koehenkilöiden 1-5 STS-60 mittaustulokset, s.34

Kuva 7. Koehenkilöiden 1-5 Beckin masennustestin tulokset, s.35

## Lähteet

Advanced renal education. 2014. <http://www.advancedrenaleducation.com/Hemodialysis/HistoryofHemodialysis/tabid/177/Default.aspx>. Luettu 17.12.2014

Ahtiainen, J. 2014. Maksimi- ja nopeusvoiman kehittäminen tukee tehokasta ja taloudellista lajisuoritusta. Jyväskylän Yliopisto.

Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2010. Hermo- lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. 2. painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen seuran julkaisuja nro 161, 141–142.

Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2010. Kestovoima. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. 2. painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen seuran julkaisuja nro 161, 171–173.

Ahtiainen, J.P., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W.J. & Häkkinen, K. 2003. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. *European Journal of Applied Physiology*, 2003 89 (6), 555–563.

Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän biomekaaniset. Teoksessa Keskinen, K-L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntalääketieteellinen Seura ry. 132–163.

Alahuhta M., Hyväri T., Linnavuo, M., Kylmäaho, R. & Mukka, H. 2008. Munuaissairaahan hoito. Helsinki: Edita Prima Oy.

Alén, M. & Arokoski, J. P. 2009. Liikunnan vasteet ja harjoittelun fysiologiset perusteet. Teoksessa: Arokoski J.ym. (toim.) *Fysiatria*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 89–107.

Alen, M. & Rauramaa, R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittäin, 30–54. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim.



Aunola S., Keskinen K. L., Keskinen O. P. & Mänttari A. 2004. Aerobisen kestävyuden arviointimenetelmät. Teoksessa Häkkinen K, Keskinen K, & Kallinen M. (toim.) 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 157. Tampere: TammerPaino-Oy. 78–94.

Basile, D.P., Andersson, M.D. & Sutton, T.A. 2014. Pathophysiology of acute kidney injury. *National institutes of health* 2(2), 1303–1353.

Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson M, Mock J. & Erbaugh J. 1961. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 4 (6), 561–571.

Benjamini, Y., Rubenstein, J. J., Zaichkowsky, L. D., Crim, M. C. 1997. Effects of High-Intensity Strength Training on Quality-of-Life Parameters in Cardiac Rehabilitation Patients 80 (7), 841–846.

Bjälle, J.G., Haug, E., Sand, O., Sjantaad, O.V. & Toverud K.C. 1998. Ihminen fysiologia ja anatomia. 1.–4. painos. Helsinki: WSOY

Boecker, H., Sprenger, T., Spilker, M.E., Henriksen, G., Koppenhoefer, M., Wagner, K.J., Valet, M., Berthele, A. & Tolle, T.R. 2008. The Runner's High: Opioidergic Mechanisms in the Human Brain. *Cerebral Cortex* 18 (25), 23–31.

Bulckaen, M., Capitanini, A., Lange, S., Caciula, A., Giuntoli, F. & Cupisti, A. 2011. Implementation of exercise training programs in a hemodialysis unit: effects on physical performance. *US National Library of Medicine National Institutes of Health* 24 (6), 790–797.

Chan, R., Brooks, R., Erlich, J., Chow, J. & Suranyi, M. 2009. The effects of kidney-disease -related loss on long-term dialysis patients depression and quality of life: Positive affect as a mediator. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 4 (1), 160–167.

Cheema, S. & Fiatarone, M. 2005. Exercise Training in Patients Receiving Maintenance Hemodialysis: A Systematic Review of Clinical Trials. 25 (10), 352–364.

Cumming, K. T., Raastad, T., Holden, G., Bastani, N. E., Schneeberger, D., Paronetto, M. P., Mercatelli, N., Østgaard, H. N., Ugelstad, I., Caporossi, D., Blomhoff, R. & Paulsen, G. 2014. Effects of vitamin C and E supplementation on endogenous antioxidant systems and heat shock proteins in response to endurance training. *Physiological Reports* 2 (10).

Dhaun, N., Lilitkarntakul, P., MacIntyre, I.M., Muilwijk, E., Johnston, N.R., Kluth, C.D., Webb, D.J. & Goddard, J. 2009. *American Journal of Physiology - Renal Physiology* 296 (6), 1477–1483.

Diabetesliitto. 2013. [http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/ajankohtaista/ajankoh-taista\\_arkisto/munuais\\_ja\\_maksaliitto\\_suomeen\\_saatava\\_kansallinen\\_elin-luovutusohjelma.3841.news?428\\_o=260](http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/ajankohtaista/ajankoh-taista_arkisto/munuais_ja_maksaliitto_suomeen_saatava_kansallinen_elin-luovutusohjelma.3841.news?428_o=260). Luettu 12.12.2014

Enright P.L. 2002. The Six-Minute Walk Test. *Respiratory Care* 48(8).

Girgis, C.M., Clifton-Bligh, R.J., Hamrick, M.W., Holick, M.F. & Gunton, J.E. 2012. The Roles of Vitamin D in Skeletal Muscle: Form, Function and Metabolism. *Endocrine Press* 34 (1), 33–83.

Gupta, S .K., Eustace, J.A., Winston, J.A., Boydstun, I.I., Ahuja, T.S., Rodriguez, R.A., Tashima, K.T., Roland, M., Franceschini, N., Palella, F.J., Lennox, J.L., Klotman, P.E., Nachman, S.A., Hall, S.D. & Szczech, L.A. 2005. Guidelines for the management of chronic kidney disease in HIV-infected patients: recommendations of the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. *US National Library of Medicine National Institutes of Health* 40(11), 1559–1585.

Hedayati, S. 2013. Improving symptoms of pain, erectile dysfunction and depression in patients on dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 8 (1), 5–7.

Hokka, J. 2001. *Fyysisen harjoittelun osa- alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä*. Jyväskylän Yliopisto.

Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän biomekaaniset. Teoksessa Keskinen, K-L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntalääketieteellinen Seura ry. 125–132.

Häkkinen, K., Keskinen, K., & Kallinen, M. 2004. Ammattimainen kuntotestaus-toiminta. Teoksessa Häkkinen K, Keskinen K, & Kallinen M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 157. Tampere: Tammer -Paino Oy. 11–16.

Hänninen, A., Lehtimäki, M. & Muroma-Karttunen, R. 1997. Hemodialyysihoito. Tammer-Paino Oy, Tampere. 58.

Koehl, M., Meerlo, P., Gonzales, D., Rontal, A., Turek, F.W. & Abrous, D.N. 2008. Exercise- induced promotion of hippocampal cell proliferation requires B- endorphin. The FASEB journal Research Communication 22 (7), 2253–2262.

Koh, K.P., Fasset, R., Sharman, J., Coombes, J. & Williams, A. 2009. Effect of Intradialytic Versus Home-Based Aerobic Exercise Training on Physical Function and Vascular Parameters in Hemodialysis Patients: A Randomized Pilot Study. American Journal Of Kidney Diseases 55(1).

Kostek, M.C. , Delmonico, M.J. , Reichel, J.B. , Roth, S.M. , Douglass, L ., Ferrell, R.E. & Hurley, B.F. 2005. Muscle strength response to strength training is influenced by insulin-like growth factor 1 genotype in older adults. Journal of Applied Physiology, 98 (6), 2147–2154.

Kreuz, P.C., Muller, S., Keudell, A., Tischer, T., Kaps, C., Niemeyer, P. & Erggelet, C. 2014. Influence of Sex on the Outcome of Autologous Chondrocyte Implantation in Chondral Defects of the Knee. The American Journal of Sports Medicine 41 (7), 1541–1548.

Kubo, K. , Kanehisa, H. , Ito, M. & Fukunaga, T. 2001. Effects of repeated muscle contractions on the tendon structures in human. Journal of Applied Physiology 84(1), 62–166.

Kujala, U. 2005. Liikuntalääketiede. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kumar, G.S., Jain, A. & Hegde, S. 2012. Prevalence of depression and its associated factors using Beck Depression Inventory among students of a medical college in Karnataka. *Indian Journal of Psychiatry* 54(3), 223–226.

Kutinlahti, E. 2012. Lääkärikirja Duodecim. Maksimaalinen hapenotto- ja kestävyyskunnan mittarina. *Terveysportti, Lääkärin tietokannat*. [http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p\\_artikkeli=dlk01038&p\\_haku=Maksimaalinen%20hapenotto-ja-kestavyyskunnan%20mittarina](http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=dlk01038&p_haku=Maksimaalinen%20hapenotto-ja-kestavyyskunnan%20mittarina). Luettu 13.11.2014.

Kraemer, W.J. & Ratamess, N.A. 2012. Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Medicine* 35 (4), 339–361.

Köseoglu, E., Akboyraz, A., Soyuer, A. & Ersoy, A. Ö. 2003. Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura. Department of Neurology, University of Erciyes and Department of Neurology, State Hospital of Antalya, Kayseri, Turkey 23 (10), 972–976.

Levinger, I., Goodman, G., Hare, D.L., Jerums, G. & Selig, S. 2007. The Effect of Resistance Training on Functional Capacity and Quality of Life in Individuals with High and Low Numbers of Metabolic Risk Factors. *Diabetes care* 30 (9), 2205–2210.

Liu, Y.M., Chung, Y.C., Chang, J.S. & Yeh, M.L. 2014. Effects of aerobic exercise during hemodialysis on physical functional performance and depression. *Biological research for nursing* 17 (2) 214–221.

McIntyre, C.W., Selby, N.M., Sigrist, M., Pearce, L.E., Mercer, T.H. & Naish, P.F. 2006. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 21 (8), 2210–2216.

Mero A., Nummela A., Keskinen K., Häkkinen K. 2004. *Urheiluvallmennus*. Jyväskylä. Gummerus kirjapaino OY.

Munuais- ja maksaliitto. 2010. [http://www.musili.fi/files/666/Juhlajulkaisu\\_40\\_vuotta.pdf](http://www.musili.fi/files/666/Juhlajulkaisu_40_vuotta.pdf). Luettu 26.11.2014

MSD- Europe 2014. <http://www.msd-europe.com/index.php?page=products&cid=3&pid=200&sort=4>. Luettu 8.12.2015.

Murphree, D.D. & Thelen, S.M. 2010. Chronic Kidney Disease in Primary Care. *Journal of American board of family medicine* 23 (4), 542–550.

Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. 2011. *Akuuttihoito-opas*. Oy Duedecim. Helsinki.

Nummela, A. 2004. Kestävyysominaisuuksien mittaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. Tampere: Tammer - paino. 51, 110–112.

Nummela, A., Keskinen, K., Vuorimaa T. 2007. Fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen ja seuranta. Teoksessa: Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) *Urheilualmennus*. 2.painos. VK-kustannus.

Nummela, A. 2010. Kuormitus- ja mittauslaitteet & Aerobisen kestävyden suorat mittausmenetelmät. Teoksessa: Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. 2.painos. Liikuntalääketieteellinen seura.

Paavolainen, L., Häkkinen, K., Hämäläinen, I., Nummela, A. & Rusko, H. 1999. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology* 86 (5), 1527–1533.

Painter, P., Krassnof, J. & Mathias, R. 2007. Exercise capacity and physical fitness in pediatric dialysis and kidney transplant patients. *Pediatr Nephrol* 22 (7), 1030–1039.

Parsons, T. L., Toffelmire, E. B. & King- Van- Vlack, C. E. 2006. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 87 (5), 680–687.

Pasternack, A., Honkanen, E. & Metsärinne K. 2012. *Dialyysihoito*. Teoksessa A. Pasternack (toim.) *Nefrologia*. Porvoo: Bookwell Oy.

Pasternack, A. & Saha, H. 2012. Krooninen munuaistauti, munuaisten krooninen vajaatoiminta ja uremia. Teoksessa Pasternack, A. (toim.) Nefrologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 431–490.

Raastad, T., Kvernvik, K.J., Johansen M.A., Running, A., Dullerud, R., Kvamme, N., Solberg, P. & Gautvik, K.M. 2015. Marked Improvement in Physical Function through Gains in Muscle Strength and Thigh Muscle Size after Heavy-Load Strength Training in Women with Established Postmenopausal Osteoporosis. *Journal of Osteoporosis and Physical Activity* 3 (10).

Rinkinen, J. 2004. Kestävyysharjoittelun vaikutukset hermolihasjärjestelmän toimintaan ja lihaksen mekaanisiin ominaisuuksiin. Jyväskylän Yliopisto liikuntabiologian laitos, pro-gradu työ.

Ruiz, J., Ortega, F., Gutierrez, A., Meusel, D., Sjöström, M. & Castillo, M. 2006. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the EVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*. 06/2006.

Segura-Orti, E. & Martinez- Olmos, F.S. 2011. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change Scores for Sit-to-Stand-to-Sit Tests, the Six-Minute Walk Test, the One-Leg Heel-Rise Test, and Handgrip Strength in People Undergoing Hemodialysis. *Physical Therapy* 91 (8), 1244–1252.

Singh, N.A., Clements, K.M. & Fiatarone, M.A. 1997. A Randomized Controlled Trial of Progressive Resistance Training in Depressed Elders. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 52 (1), 27–35.

Singh, N.A., Stavrinou, T.M., Scarbek, Y., Galambos, G., Liber, C. & Fiatarone, M.A. 2005. A Randomized Controlled Trial of High Versus Low Intensity Weight Training Versus General Practitioner Care for Clinical Depression in Older Adults. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 60 (6), 768–776.

Storer, T. W., Casaburri, R., Sawelson, S. & Kopple, J. D. 2005. Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation* 20, 1429–1437.

Suni.J. 2010. Terveyskunnan testaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen seuran julkaisuja nro 161, 214.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy

Tattersall, J., Dekker, F., Heimbürger, O., Jager, K.J., Lameire, N., Lindley, E., Biesen, W.V., Vanholder, R. & Zoccali, C. 2011. When to start dialysis: updated guidance following publication of the Initiating Dialysis Early and Late (IDEAL) study. *Nephrology Dialysis Transplantation* 26 (7), 2082–2086.

Tertti, R., Heiskanen, E., Heinimäki, M., Blomster, R., Juvonen, T., Kylliäinen, S., Muroma-Karttunen, R., Rönholm, K. & Saloranta, H. 2010. Teoksessa Heiskanen-Haarala, I. (toim.) Munuaispotilaan opas. Munuais- ja maksaliitto ry. Viitattu 29.7.2015. [http://www.musili.fi/files/458/munuaispotilaan\\_opas.pdf](http://www.musili.fi/files/458/munuaispotilaan_opas.pdf)

THL 2014 a. <http://www.thl.fi/fi/web/tapaturmat/iakkaat/kaatumisten-ehkaisy/liikkuminen-ja-toimintakyky/liikkumis-ja-toimintakyvyn-kyvyn-testaaminen>. Luettu 8.12.2014

THL 2014 b. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/148/>. Luettu 8.12.2014

Tsutsumi, T., Don, B., Zaichkowsky, L. & Delizonna, L. 1997. Physical Fitness and Psychological Benefits of Strength Training in Community Dwelling Older Adults. *Applied Human Science* 16 (6), 257–266.

Valderrábano, F., Jofre, R., López-Gómez, J.M. 2001. Quality of life in end-stage renal disease patients. *American Journal of Kidney Diseases* 38(3), 443– 464.

Van den Beukel, T.O., Siegert, C., van Dijk, S., Ter Wee, P.M., Dekker, F.W. & Honig, A.2012. Comparison of the SF-36 Five-item Mental Health Inventory and Beck Depression Inventory for the screening of depressive symptoms in chronic dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation* 27(12), 4453–4457.

Van Roie, E. 2014. Counteracting sarcopenia and functional decline through resistance exercise. Biomedical Sciences Group Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences Department of Kinesiology.

Ventura-Clapier, R., Mettauer, B. & Bigard, X. 2006. Beneficial effects of endurance training on cardiac and skeletal muscle energy metabolism in heart failure. *Cardiovascular Research* 73 (2007) 10–18.

Vauhkonen, I. & Holmström, P. 2012. Sisätaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Weinberg, R. S. & Gould D. 2011. Foundations of sport and exercise psychology. United States of America: Human kinetics, 78–79.

Zakeri, R., Borlaug, B., McNulty, S., Mohammed, S., Lewis, G., Semigran, M., Deswal, A., LeWinter, M., Hernandez, A., Braunwald, E. & Redfield, M. 2014. Impact of Atrial Fibrillation on Exercise Capacity in Heart Failure With Pre-served Ejection Fraction. *American Heart Association* 7, 123–130.





Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapian koulutusohjelma

## suostumus

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut niiden riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä vaiheessa tahansa, ilman että se vaikuttaa saamaani hoitoon. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

---

Aika ja paikka

---

Tutkimukseen osallistujan allekirjoitus ja nimen selvennys

---

---

---

---

Opinnäytetyöntekijöiden allekirjoitukset ja nimen selvennykset



SAIMAAN AMMATTIKORKEAKOULU

SAATE

25.4.2015

Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapian koulutusohjelma

## **Arvoisa maksa- ja munuaisyhdistyksen jäsen**

Olemme kaksi opiskelijaa Saimaan ammattikorkeakoulusta, fysioterapian koulutusohjelman kolmannelta vuosikurssilta. Teemme opintoihimme kuuluvaa opinnäytetyötä ja haluamme selvittää aerobisen liikunnan mahdollisia positiivisia vaikutuksia dialyysihoidossa käyvän ihmisen fyysiseen toimintakykyyn ja jaksamiseen.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, parantaako dialyysin aikana suoritettu aerobinen harjoittelu dialyysipotilaiden fyysistä toimintakykyä ja vaikuttaako se heidän mielialaansa. Tutkimus on Sosiaali- ja terveysalalle ajankohtainen, sillä väestön ikääntyessä kovaa vauhtia, dialyysipotilaiden määrä tulee kasvamaan

merkittävästi lähitulevaisuudessa. On tärkeää saada tietoa taudin hoitoon liittyvistä, mahdollisesti oireita helpottavista keinoista.

Osallistumalla tutkimukseen, voitte yhdessä meidän kanssamme pyrkiä helpottamaan useiden ihmisten elämää, sekä antamaan heille toivoa ja voimia selviytyä raskaasta sairaudesta. Aikaisempien tutkimusten mukaan maksa ja munuaissairauksien kanssa kamppailevien ihmisten paranemista edistää positiivinen ote elämään ja hyvä yleinen jaksaminen henkisesti ja fyysisesti.

Tutkimuksen toimeksiantajana on Etelä-Karjalan maksa- ja munuaisyhdistys. Olemme suunnitelleet toteuttavamme tutkimuksen vuoden 2015 aikana ja olemme teihin yhteydessä uudestaan tutkimusajankohdan lähestyessä. Mikäli haluatte saada lisätietoja tutkimuksesta, voitte soittaa alla olevaan numeroon. Vastaamme mielellämme tutkimusta koskeviin kysymyksiin.

Jos mielenkiintonne heräsi ja haluatte osallistua tutkimukseen, voitte ilmoittaa halukkuudestanne alla olevaan yhteystietoon 22.4.2015 mennessä.

Kiitos etukäteen mielenkiinnostanne!

Tomi Radmer-Jensen

Tuomas Heikkinen

Puh. 050 409 4744

tomi.radmerjensen@gmail.com



## Harjoitusohjelma

Harjoittelu suoritetaan dialyysin aikana, kolme kertaa viikossa polkemalla manuaalisella alarestoraattorilla. Harjoitus kestää 60 minuuttia ja suoritetaan kahdessa 30 minuutin jaksossa. Jaksojen välissä pidetään 30 minuutin tauko. Harjoitus koostuu kolmesta vaiheesta: alkulämmittely, aerobinen osuus ja loppuverryttely. Harjoittelun intensiteettiä säädellään kysymällä koehenkilön tuntemuksia harjoituksen raskaudesta Borgin-asteikon avulla.

### **Alkulämmittely**

Kesto: 5 minuuttia

Intensiteetti: 9 Borgin asteikolla

### **Aerobinen osuus**

Kesto: 20 minuuttia

Intensiteetti: 12 Borgin asteikolla

### **Loppuverryttely**

Kesto: 5 minuuttia

Intensiteetti: 9 Borgin asteikolla

→30 minuutin tauko jonka jälkeen harjoitus tehdään uudestaan

# Borgin asteikko

## Miltä rasitus tuntuu nyt?\*

Miltä rasitus tuntuu?	Sopivuus	Havainnoi hengitystä
6		
7 erittäin kevyt		normaali hengitysrytmi
8		
9 hyvin kevyt		
10	sopii kaikille	hengitys kiihtyy (puhuminen sujuu)
11 kevyt		
12	sopii terveys- ja kuntoliikkuville	hengästyttää (puhuminen vaikeutuu)
13 hieman rasittava		
14		
15 rasittava	sopii kovalle kuntoilijoille ja urheilijoille silloin tällöin	puuskuttaa (puhuminen mahdotonta)
16		
17 hyvin rasittava		
18		
19 erittäin rasittava		
20		

\*ns. Borgin asteikko

# Taustatietolomake

TÄYTÄTHÄN LOMAKKEEN MAHDOLLISIMMAN TARKASTI.

**Yhteystiedot:**

**Nimi:** \_\_\_\_\_

**Syntymäaika:** \_\_\_\_\_

**Osoite:** \_\_\_\_\_

**Puhelin:** \_\_\_\_\_

**Sähköposti:** \_\_\_\_\_

**Arvio omaa liikkumistasi asteikolla 1-5:** \_\_\_\_\_

(1 = erittäin vähäistä → 5 hyvin runsasta)

**Jos olet viimeisen vuoden aikana harrastanut säännöllistä liikuntaa, kuvaile harrastamiasi liikuntalajeja tai muotoja:**

---

---

---

---

**Kuinka säännöllisesti olet harrastanut liikuntaa viimeisen 6 kk aikana? raskaita itsellesi sopiva vaihtoehto.**

- En ollenkaan
- kerran viikossa tai harvemmin
- 2-4 kertaa viikossa
- Yli neljä kertaa viikossa

**Onko sinulla todettu mitään seuraavista:**

**KYLLÄ EI**

- korkea verenpaine
- korkea veren kolesteroli
- sydänsairaus
- nivelsairaus
- jokin krooninen sairaus
- diabetes
- selkäsairaus
- raskaus (nyt tai viimeisen 6 kk aikana)

**Oletko viimeisen puolen vuode aikana kärsinyt rasitusvammoista? Jos olet, mistä?**

---

---

**Onko lääkärisi kieltänyt sinua harrastamasta liikuntaa? Jos on, miksi?**

---

---

**Muuta terveydentilaasi liittyvää, joka on hyvä ottaa huomioon?**

---

---

---

---

**Päiväys ja allekirjoitus**

---



## BDI 21 -MASENNUSKYSELY

Valitse vaihtoehdoista se, joka kuvastaa oloasi tai tunnettasi parhaiten.  
Vastaa kaikkiin kysymyksiin. Tarkista vielä lopuksi vastauksesi.

1. 0 En ole surullinen.  
1 Olen surullinen.  
2 Olen aina alakuloinen ja surullinen.  
3 Olen niin onneton, että en enää kestä.
2. 0 Tulevaisuus ei erityisesti pelota minua.  
1 Tulevaisuus pelottaa minua.  
2 Tulevaisuudella ei ole minulle mitään tarjottavaa.  
3 Tunnen että tulevaisuus on toivoton.
3. 0 En tunne epäonnistuneeni.  
1 Olen epäonnistunut useammin kuin muut ihmiset.  
2 Menneisyyteni on sarja epäonnistumisia.  
3 Olen täysin epäonnistunut ihmisenä.
4. 0 Asiat tuottavat minulle edelleen tyydytystä.  
1 En osaa nauttia asioista kuten ennen.  
2 En saa tyydytystä mistään.  
3 Olen tyytymätön ja kyllästynyt kaikkeen.
5. 0 Minulla ei ole erityisiä syyllisyydentunteita.  
1 Minulla on usein syyllinen olo.  
2 Tunnen jatkuvasti syyllisyyttä.  
3 Tunnen syyllisyyttä suurimman osan ajasta.
6. 0 En koe, että minua rangaistaan.  
1 Uskon, että minua saatetaan rangaista.  
2 Odotan, että minua rangaistaan.  
3 Tunnen, että minua rangaistaan.
7. 0 En ole pettynyt itseeni.  
1 Olen pettynyt itseeni.  
2 Inhoan itseäni.  
3 Vihaan itseäni.
8. 0 Olen yhtä hyvä kuin kuka tahansa.  
1 Arvostelen heikkouksiani ja virheitäni.  
2 Moitin itseäni virheistä.  
3 Moitin itseäni kaikesta, mikä menee pieleen.
9. 0 En ole ajatellut tappaa itseäni.  
1 Olen ajatellut itseni tappamista, mutta en tee sitä.  
2 Haluaisin tappaa itseni.  
3 Tappaisin itseni, jos siihen olisi mahdollisuus.
10. 0 En itke tavallista enempää.  
1 En pysty itkemään, vaikka haluaisin.  
2 Itken nykyisin enemmän kuin ennen.  
3 Itken nykyisin aina.
11. 0 En ole sen ärtyneempi kuin tavallisesti.  
1 Ärsynnyn nykyään helpommin kuin ennen.  
2 Tunnen itseni ärtyneeksi koko ajan.  
3 Aiemmin raivostuttaneet asiat eivät liikuta minua.
12. 0 Olen kiinnostunut muista ihmisistä.  
1 Muut ihmiset kiinnostavat minua enää vähän.  
2 En ole kiinnostunut muista juuri lainkaan.  
3 Muut ihmiset eivät kiinnosta minua.

13. 0 Pystyn tekemään päätöksiä kuten ennen.  
1 Lykkään usein päätöksien tekemistä.  
2 Minun on vaikea tehdä päätöksiä.  
3 En pysty tekemään päätöksiä.
14. 0 Mielestäni ulkonäköni ei ole muuttunut.  
1 Näytän vanhalta ja vähemmän viehättävältä.  
2 Ulkonäköni on muuttunut epämiellyttäväksi.  
3 Uskon olevani ruma.
15. 0 Työkykyni on suunnilleen ennallaan.  
1 Työn aloittaminen tuntuu vaikealta.  
2 Minun on pakotettava itseni työhön.  
3 En pysty tekemään työtä.
16. 0 Nukun yhtä hyvin kuin ennen.  
1 En nuku yhtä hyvin kuin ennen.  
2 Herään nykyisin 1–2 tuntia liian aikaisin enkä saa unta.  
3 Herään useita tunteja liian aikaisin enkä saa unta.
17. 0 En väsy sen nopeammin kuin ennen.  
1 Väsyn nopeammin kuin aikaisemmin.  
2 Väsyn lähes tyhjästä.  
3 Olen liian väsynyt tehdäkseni mitään.
18. 0 Ruokahaluni on ennallaan.  
1 Ruokahaluni ei ole niin hyvä kuin ennen.  
2 Minulla ei ole enää lainkaan ruokahalua.  
3 Ruokahaluni on paljon huonompi kuin ennen.
19. 0 Painoni on pysynyt suunnilleen ennallaan.  
1 Olen laihtunut yli 3 kiloa.  
2 Olen laihtunut yli 5 kiloa.  
3 Olen laihtunut yli 8 kiloa.
20. 0 En ole juuri huolissani terveydestäni.  
1 En pysty ajattelemaan kuin ruumiillisia vaivojani.  
2 Olen huolissani vaivoistani, särystä jne.  
3 Olen huolissani terveydestäni lähes koko ajan.
21. 0 Kiinnostukseni seksiin on pysynyt ennallaan.  
1 Kiinnostukseni seksiin on vähentynyt.  
2 Kiinnostukseni seksiin on vähäistä.  
3 En ole lainkaan kiinnostunut seksistä.

**Pisteet yhteensä:** \_\_\_\_\_

Testin tulkinassa voi käyttää seuraavia, suuntaa antavia pisterajoja:

alle 10 pistettä = ei masennusoireita, 10–16 pistettä = lieviä masennusoireita,

17–29 pistettä = kohtalaisia masennusoireita, 30–63 pistettä = vakavia masennusoireita.

*Lähde: Aalto ym. Mielenterveys- ja päihdeongelmien varhainen tunnistaminen. Opas ennaltaehkäisevän työn ammattilaisille.*



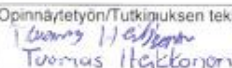

*THL 2010.*

**Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveydenhuollon  
kuntayhtymä**  
**Eettinen työryhmä**  
Valto Käkelän katu 3  
53130 LAPPEENRANTA

**Tutkimuslupa koulutuspalveluille/  
Lausuntohakemus eettiselle työryhmälle**

**24 / 03 2015**  
Päiväys

Ohje lomakkeen täyttöistä:  
Klikkaa yläreunassa keltaisella olevaa tekstiä: Ota muokkaus käyttöön. Tällöin lomake onsiin tiedostoihisi. Lomake on tarkoitus täyttää koneella.

Opinnäytetyön/Tutkimuksen nimi: Liikunnan vaikutus dialyysipotilaiden elämään	
Opinnäytetyön tekijä (t) / tutkija (t): Tomi Radmer-Jensen ja Tuomas Heikkonen Oppilaitos/organisaatio: Saimaan ammattikorkeakoulu Ohjaavan opettajan nimi: Kari Kauranen	Ohjaavan opettajan allekirjoitus  KARI KAURANEN
Opinnäytetyön/ tutkimuksen tarkoitus ja lyhyt yhteenveto tutkimussuunnitelmasta: Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, parantaaako dialyysin aikana suoritettu aerobinen harjoittelu dialyysipotilaiden fyysistä toimintakykyä ja vaikuttaako se heidän mielialaansa. Tutkimus on sosiaali- ja terveysalalle tärkeä, sillä väestön ikääntyessä kovaa vauhtia, dialyysipotilaiden määrä tulee kasvamaan merkittävästi lähitulevaisuudessa. On hyvä saada tietoa taudin hoitoon liittyvistä mahdollisesti oireita helpottavista keinoista, ennen kuin dialyysipotilaiden määrä kasvaa suuremmaksi. Tällöin voitaisiin antaa suurelle joukolla helpotus-la elämään, sekä toivoa ja voimia selviytyä raskaasta sairaudesta. Sairauden kanssa kamppailevien ihmisten paranemista edistää positiivinen ote elämään ja hyvä yleinen jaksaminen henkisesti ja fyysisesti. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, voitaisiinko näitä ominaisuuksia parantaa säännöllisen harjoittelun avulla. Opinnäytetyön tutkimusongelmat: miten aerobinen liikunta vaikuttaa dialyysipotilaan kestävytyteen?, miten aerobinen liikunta vaikuttaa dialyysipotilaan lihasvoimaan?, ja onko aerobisella liikunnalla vaikutusta dialyysipotilaan mielialaan? Koeherkilöt jaetaan kahteen ryhmään, kontrolli- ja koeryhmään. Harjoittelu suoritetaan Lappeenrannan keskussairaalassa. Saatamme käyttää otantamenetelmänä näytettä, johtuen rajallisista resursseista. Tutkimus on pitkäaistutkimus, jossa suoritetaan alkumittaus ennen interventiota aikua ja loppumittaus kolmen kuukauden harjoittelun jälkeen. Harjoittelu suoritetaan restoraattorilla dialyysin aikana. Harjoittelu suoritetaan kolme kertaa viikossa kolmen kuukauden ajan. Yksi harjoitus kestää 60min, jotta saadaan paras mahdollinen vaste harjoittelulle.	
Työelämän ohjaaja ja yksikkö: Petri Vainikka, Etelä-Karjalan munuais- ja maksayhdistys ry	Työelämän ohjaajan allekirjoitus 
Opinnäytetyön/Tutkimusaineiston suuruus ja kokemistapa: Tavoitteena kerätä 20 vapaaehtoista dialyysipotilasta. (kce ja kontrolliryhmä) Vapaaehtoiset kerätään Etelä-Karjalien alueelta ja heitä lähestytään Etelä-Karjalien maksa- ja munuaisyhdistyksen jäsenkirjeen kautta.	
Opinnäytetyön/Tutkimuksen ajoitus Opinnäytetyöprosessi alkaa syksyllä 2014 ja loppuu keväällä 2016	
Haetaanko <input type="checkbox"/> Tutkimuslupaa <input checked="" type="checkbox"/> Eettisen työryhmän lausuntoa <input checked="" type="checkbox"/> Liitteet <input checked="" type="checkbox"/> Opinnäytetyö/Tutkimussuunnitelma <input type="checkbox"/> Saate <input type="checkbox"/> Suostumus <input type="checkbox"/> Kyselylomake <input type="checkbox"/> Haastattelurunko <input type="checkbox"/> tai joku muu... mikä/mitkä	
Opinnäytetyöntekijän/tutkimuksen tekijän yhteystiedot (postiosoite, puhelinnumero, sähköposti) Tomi Radmer-Jensen: Tervahaudankatu 1 B 17, 53850 Lappeenranta, Puh 050 409 4744, tomi.radmerjensen@gmail.com Tuomas Heikkonen: Punkkerinkatu 4 A 22, 53850 Lappeenranta, Puh 040 704 1526, tuomas_heikkonen@hotmail.com	
Opinnäytetyön/Tutkimuksen tekijäntekijöiden allekirjoitus  Tuomas Heikkonen  Tomi Radmer-Jensen	

### Tutkimushenkilöiden alku- ja loppumittaukset interventiojakson aikana.

Tulokset alkumittauspäivänä 22.8.2015

	6- minuutin kävelytesti	STS 60	Bergin masennustesti
Koehenkilö 1	367 m	19 toistoa	11 (lieviä masennusoireita)
Koehenkilö 2	300 m	24 toistoa	1 (ei masennusoireita)
Koehenkilö 3	424m	20 toistoa	20 (kohtalaisia masennusoireita)
Koehenkilö 4	320m	24 toistoa	4 (ei masennusoireita)
Koehenkilö 5	478m	41 toistoa	10 (lieviä masennusoireita)

Tulokset loppumittauspäivänä 21.10.2015

	6- minuutin kävelytesti	STS 60	Bergin masennustesti
Koehenkilö 1	439m	25 toistoa	9 (ei masennusoireita)
Koehenkilö 2	375m	22 toistoa	1(ei masennusoireita)
Koehenkilö 3	440m	20 toistoa	5 (ei masennusoireita)
Koehenkilö 4	310m	24 toistoa	5(ei masennusoireita)
Koehenkilö 5	350m	30 toistoa	2(ei masennusoireita)

# Harjoittelupäiväkirja (etusivu + esimerkkisivu)

Etunimi	
Sukunimi	
Ikä	
Puhelinnumero	
Sähköpostiosoite	

VKO 1

Harjoitus 1

Rastita X

	Tein koko harjoituksen
	En tehnyt harjoitusta

Miksi:

---

---

---

	Tein osan harjoituksesta
--	--------------------------

Tarkenna:

---

---

---

Kuvaile lyhyesti miltä harjoitus tuntui ja millainen olo sinulle jäi harjoituksen jälkeen:

---

---

---

---

Muuta huomioitavaa:

---

---

---

---