

International Doctoral Thesis

2016

Sonsoles Hernández Sánchez

**PHYSICAL EXERCISE AND FITNESS IN ADULTS
KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS**



**BIOMEDICINE
DOCTORAL PROGRAM**



Department of Physical Education and Sport

Faculty of Sport Sciences

University of Granada

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Sonsoles Hernández Sánchez
ISBN: 978-84-9125-989-3
URI: <http://hdl.handle.net/10481/44081>

International Doctoral Thesis

2016

Sonsoles Hernández Sánchez

**PHYSICAL EXERCISE AND FITNESS IN ADULTS
KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS**



**BIOMEDICINE
DOCTORAL PROGRAM**



Department of Physical Education and Sport

Faculty of Sport Sciences

University of Granada

A los donantes de órganos,
por su infinita solidaridad.

A todas las personas trasplantadas,
por enseñarme que se deben vivir
con intensidad las segundas oportunidades.



DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA
Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE
UNIVERSIDAD DE GRANADA



PHYSICAL EXERCISE AND FITNESS IN ADULTS KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS

SONSOLES HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

Directores de la Tesis Doctoral [Doctoral Thesis Supervisors]

Jonatan Ruiz Ruiz
PhD
Investigador Ramón y Cajal
Universidad de Granada

Juan Jesús Carrero Roig
PhD
Investigador
Instituto Karolinska
(Estocolmo)

Miembros del Tribunal [Doctoral Thesis Committee]

Manuel Delgado Fernández
PhD
Catedrático de Universidad
Universidad de Granada

Palma Chillón Garzón
PhD
Profesora Titular de
Universidad
Universidad de Granada

Nuria Mendoza Laiz
PhD
Profesora Titular de
Universidad
Universidad de Castilla la
Mancha

Emilio Villa González
PhD
Profesor-investigador
Contratado Doctor
Universidad Nacional de
Chimborazo
Ecuador

Carolina Gracia Iguacel
PhD
Médico adjunto.
Servicio de Nefrología
Fundación Jiménez Díaz

Granada, 8 de julio de 2016



Dr. Jonatan Ruiz Ruiz
Investigador Ramón y Cajal

--

Departamento de Educación Física y
Deportiva
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Granada

JONATAN RUIZ RUIZ, INVESTIGADOR RAMÓN Y CAJAL DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral titulada “Ejercicio físico y forma física en adultos trasplantados de riñón” que presenta Dña. Sonsoles Hernández Sánchez al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, ha sido realizada bajo mi dirección durante los años 2015-2016, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones tan aventajadas que le hacen merecedor del Título de Doctora por la Universidad de Granada, siempre y cuando así lo considere el citado Tribunal.

Fdo. Jonatan Ruiz Ruiz

En Granada, 23 de Mayo de 2016



Karolinska Institutet

Dr. Juan Jesús Carrero Roig

Profesor asociado

--

Renal Medicine

Karolinska Institutet

Stockholm, Sweden

JUAN JESÚS CARRERO ROIG, PROFESOR ASOCIADO EN EL INSTITUTO KAROLINSKA DE ESTOCOLMO

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral titulada “Ejercicio físico y forma física en adultos trasplantados de riñón” que presenta Dña. Sonsoles Hernández Sánchez al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, ha sido realizada bajo mi dirección durante los años 2015-2016, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones tan aventajadas que le hacen merecedor del Título de Doctora por la Universidad de Granada, siempre y cuando así lo considere el citado Tribunal.

Fdo. Juan Jesús Carrero Roig

En Granada, 20 de Mayo de 2016



La doctoranda Dña. SONSOLES HERNÁNDEZ SÁNCHEZ y los directores de la tesis D. JONATAN RUIZ RUIZ y D. JUAN JESÚS CARRERO ROIG:

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

En Granada, 23 de Mayo de 2016.

Directores de la Tesis

Fdo. Jonatan Ruiz Ruiz

Doctoranda

Fdo. Sonsoles Hernández Sánchez

Fdo. Juan Jesús Carrero Roig

ÍNDICE

Proyectos de investigación y financiación	17
Lista de tablas.....	19
Lista de figuras	21
Abreviaturas/ Abbreviations.....	23
Resumen	25
Abstract	27
INTRODUCCIÓN	29
1. Trasplante renal: definición y epidemiología	31
2. Condición física en personas con trasplante renal.....	31
3. Calidad de vida relacionada con la salud y trasplante renal	33
OBJETIVOS/AIMS	35
Objetivos	37
Aims	38
ESTUDIO I/ STUDY I.....	39
Title: Effects of supervised exercise programs in kidney transplant patients: A systematic review	41
Aim.....	41
Search strategy	41
Resultados /Results	43
Discusión/ Discussion	49
ESTUDIO II	53
Título: Forma física y calidad de vida en pacientes trasplantados de riñón: Estudio de casos-control.....	55
Objetivo	55
Diseño y participantes	55
Variables e instrumentos	55
Análisis estadístico	58
Resultados	58
Discusión.....	62

ESTUDIO III/ STUDY III	65
Título/Title: Effects of a resistance training program on fitness, muscle mass and quality of life in kidney transplant recipients.	67
Objetivo/ aim.....	67
Design and participants	67
Variables e instrumentos/ variables and instruments	68
Programa de entrenamiento de fuerza/ Resistance training program	70
Análisis estadístico/ Statistics analysis.....	71
Resultados/Results	71
Discusión/ Discussion	77
DISCUSIÓN GENERAL	79
Limitaciones	82
Fortalezas	83
PROPUESTA DE FUTURAS INVESTIGACIONES	85
Propuesta de futuras investigaciones.....	87
CONCLUSIONES	89
Conclusiones	91
Conclusions	92
REFERENCIAS	93
CURRICULUM VITAE	101
AGRADECIMIENTOS.....	109
ANEXOS.....	115
Cuestionario de calidad de vida.	
Consentimiento informado.	

Proyectos de investigación y financiación

Parte de este trabajo ha sido cofinanciado por el Fondo Social Europeo y la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León bajo el Programa Operativo Castilla y León 2007-2013, así como por el Ministerio de Ciencia e Innovación (RYC-2010-05957).

Lista de tablas.

Tabla 1: Tabla de revisión/ Table of review.

Tabla 2: Características demográficas de los participantes del estudio.

Tabla 3: Parámetros de forma física y equilibrio dinámico en adultos con trasplante de riñón y en controles.

Tabla 4: Parámetros de fuerza y potencia muscular del miembro inferior a 60° y 180°.s-1 en adultos con trasplante de riñón y en controles.

Tabla 5: Parámetros de grosor muscular del miembro inferior en adultos con trasplante de riñón y en controles.

Tabla 6: Parámetros relacionados con la calidad de vida evaluada con el SF36 en adultos con trasplante de riñón y en controles.

Tabla 7: Características demográficas de los participantes del estudio/ Demographic characteristics of the study participants.

Tabla 8: Calidad de vida relacionada con la salud evaluada mediante el cuestionario SF-36 pre y post intervención en grupos control e intervención/ Pre and post intervention health-related quality of life assessed by the SF-36 questionnaire .

Tabla 9: Calidad de vida (KDQOL) pre y post intervención en grupos control e intervención/ Pre and post intervention quality of life (KDQOL) .

Tabla 10: Fuerza muscular de las extremidades inferiores y el grosor muscular pre y post intervención en el grupo control y el grupo de intervención/ Pre and post intervention lower limb muscle strength and muscle thickness .

Tabla 11: Niveles de forma física pre y post intervención en los grupos control e intervención/ Pre and post intervention physical function levels .

Tabla 12: Parámetros bioquímicos pre y post intervención en los grupos control e intervención/ Pre and post intervention biochemical parameters .

Lista de figuras

Figura 1: Procesos de selección del estudio/ Process of participants selection.

Figura 2: Diagrama de flujo de los participantes del estudio/ Flow chart of study participants.

Abreviaturas/ Abbreviations

- ONT**, Organización nacional de Trasplantes
- IMC**, índice de masa corporal
- W**, vatios
- N/m**, Newtons/ metro
- KDQOL**, Kidney Disease Quality of Life Questionnaire
- GFR**, glomerular filtration
- CK**, creatine kinase
- SF-36**, 36-item short form healthy survey
- HAD**, Hospital Anxiety and Depression
- SPSS**, Statistical Package for the Social Sciences
- RCT**, randomized controlled trail
- VO2 peak**, peak oxygen consumption
- IL-6**, protein interleukin 6
- 1RM**, una repetición máxima
- RPE**, rating of perceived exertion
- SD**, standard desviation
- SEBT**, test de equilibrio dinámico Star Excursion Balance test
- RF**, rectus femoris
- VL**, vastus lateralis
- 6-MWT**, six minute walk test
- RM**, repetition maximun
- ANCOVA**, analysis of covariance
- BMI**, body mass index
- CI**, confidence interval
- N**, muestra

Resumen

Las personas con trasplante renal experimentan un aumento de peso, debilidad muscular, reducción de la tolerancia al ejercicio y la disminución de la capacidad aeróbica. Esto es debido principalmente al tiempo que permanecen encamados (inactividad), impacto de la carga urémica en el musculo, así como al uso de la medicación inmunosupresora. El objetivo general de la presente Tesis Doctoral fue analizar el efecto de una intervención basada en el entrenamiento con cargas en personas adultas trasplantadas de riñón. Se realizaron tres estudios: *Estudio I*. Revisión sistemática sobre los efectos del ejercicio físico supervisado en personas adultas trasplantadas de riñón. *Estudio II*. El objetivo principal fue comparar la forma física, la estructura muscular y la calidad de vida de 16 adultos trasplantados de riñón y 21 personas adultas sanas. *Estudio III*. El objetivo principal fue analizar la masa muscular y las diferentes adaptaciones funcionales de un programa supervisado de entrenamiento con resistencias en trasplantados renales.

Los principales hallazgos y conclusiones derivados de los 3 estudios fueron:

I) La revisión sistemática sugiere la necesidad de introducir programas de ejercicio físico supervisado para personas trasplantadas de riñón con el fin de mejorar su calidad de vida.

II) La condición física, fuerza y masa muscular y la calidad de vida de personas trasplantadas de riñón es inferior a la de personas sanas, siendo en su conjunto una situación que podría conllevar un mayor riesgo para su salud.

III) Diez semanas de entrenamiento supervisado con cargas mejoraron varias medidas de la forma física en pacientes con trasplante renal. Estos resultados alentadores fueron percibidos por los pacientes como precursores de una mejor calidad de vida y la percepción de una menor carga con respecto a la enfermedad.

Los resultados de la presente Tesis Doctoral aumentan nuestro conocimiento acerca de los efectos de ejercicio físico en personas adultas trasplantadas de riñón. Asimismo, estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de evaluar la condición física y la calidad de vida de estos pacientes para poder planificar programas de ejercicio de acuerdo a sus capacidades.

Abstract

Kidney transplantation is the best treatment option for patients with end-stage renal disease but this situation is not without complications. Weight gain, muscle weakness, reduced exercise tolerance and decreased aerobic capacity are present among recipients of solid organ transplantation. All this is due to prolonged bed rest, inactivity, use of immunosuppressive medication and physical loss and muscle conditioning. The overall objective of this doctoral thesis was to examine the effect of an intervention based on the weight training in adult kidney transplant recipients. In addition, to better understand the subject part of study, three different studies were conducted: a systematic review, a descriptive case-control study and finally a work of intervention. *Study I.* consisted of a systematic review of the effects of physical exercise in adults supervised transplanted kidney. The main objective of this review was to provide evidence-based recommendations regarding exercise for this population orientation. *Study II.* In a sample of 16 adult kidney transplant recipients and 21 healthy adults, we performed an assessment of physical fitness, muscle structure and the quality of

life. *Study III.* In a sample of 16 kidney transplant patients, we performed a controlled intervention with 10-weeks of a resistance-training program and analyzed the effects on muscle mass and functional adaptations. We analyzed the structure, strength and muscle power of lower limbs after surgery and then data were compared with a control group.

The main findings and conclusions derived from the 3 studies were:

I) The systematic review suggests a scarcity of intervention studies in relation to supervised exercise programs in kidney transplant patients. II) Physical fitness, strength and muscle mass and quality of life of kidney transplant recipients is lower than that of healthy people. A greater commitment on the assessment of different physical parameters is necessary, to plan adequate exercise programs in these patients. III) Ten weeks of supervised resistance training improved several measures of physical function in patients with renal transplantation. These results were perceived by the patients as a reduction in the burden felt by their illness.

The results of this Doctoral Thesis increase our knowledge on the effects of resistance physical exercise in adults undergoing kidney transplantation. These results and findings contribute to better plan and implement exercise programs in these patients.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1. Trasplante renal: definición y epidemiología

El trasplante renal es la terapia de elección para la mayoría de las causas de la enfermedad renal crónica porque mejora la calidad de vida y la supervivencia frente a la diálisis. Las personas que reciben un riñón trasplantado pueden rechazar el nuevo órgano. Con el fin de evitar el rechazo, la mayoría de los receptores de trasplante de riñón tienen que tomar medicamentos que inhiben su respuesta inmunitaria (terapia inmunosupresora). Aunque el tratamiento ayuda a prevenir el rechazo al órgano, también pone a los pacientes en mayor riesgo de infección y cáncer. Estos medicamentos también pueden causar hipertensión arterial, hipercolesterolemia e incrementar el riesgo de desarrollar diabetes (1)

El trasplante de riñón es reconocido como el mayor avance de la medicina moderna a la hora de proporcionar años de supervivencia con una elevada calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica (2). España se encuentra entre los países que realizan un mayor número de trasplantes (3). Según el último informe de la Organización Nacional de Trasplantes

(ONT) en el año 2013 se alcanzó un record histórico en España realizándose 4279 trasplantes de órganos, de los cuales 2552 fueron trasplantes de riñón.

2. Condición física en personas con trasplante renal

Antes de iniciar el tratamiento renal sustitutivo con diálisis, la capacidad de los pacientes de realizar algún tipo de actividad física es aproximadamente del 40-60% con respecto a personas sanas, disminuyendo aún más durante dicho tratamiento (4). El trasplante renal parece no normalizar este deterioro (5,6), y conlleva complicaciones adicionales como una reducción de la tolerancia al ejercicio y una disminución de la capacidad aeróbica y fuerza muscular por el uso de medicación inmunosupresora (7-14). Además, el trasplante puede producir un aumento excesivo de peso, diabetes y síndrome metabólico. Esto son importantes factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y se asocian con un mayor riesgo de muerte, eventos cardíacos y pérdida del injerto (15).

Los pacientes con trasplante renal tienen bajos niveles de capacidad aeróbica y suelen tener un estilo de vida sedentario

(16). Sin embargo, se ha observado que las personas trasplantadas que practican actividad física de forma regular presentan mayores niveles de capacidad aeróbica y fuerza muscular (17), además de una mejor calidad de vida comparado con pacientes trasplantados inactivos. Esto conduce a una reducción de la morbilidad y la mortalidad así como a una mejor calidad de vida (10,18,19). Además, la inactividad física en estos los pacientes se ha asociado con una mala función renal y aumento del riesgo de muerte (20,21).

Existe consenso general acerca de que el ejercicio es protector y puede contrarrestar la aparición de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, la osteoporosis y la sarcopenia, entre otras (22). El ejercicio mejora la función del músculo esquelético y sistema cardiovascular (23). Los programas de ejercicio físico han mostrado beneficios en la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio en pacientes con trasplante renal (16,18,24).

Se ha observado que adultos trasplantados de riñón pierden su función física en parte debido a atrofia de las fibras de tipo I y II, y a la presencia de neuropatía (25–27). Una masa muscular disminuida se ha asociado con una baja supervivencia después del trasplante renal(28). Estos

factores están directamente relacionados con un mayor riesgo de morbilidad, la mortalidad y la hospitalización (27). El uso de medicación inmunosupresora(17,29) y la función renal reducida del injerto pueden afectar negativamente la masa muscular(30), la estructura muscular y el metabolismo muscular (18). Además, la terapia inmunosupresora promueve el desarrollo de dismetabolismo y un mayor riesgo de sufrir sarcopenia (16). A todo lo anterior se suma que estos pacientes realizan un reposo prolongado en cama y una ingesta de diferentes fármacos, además de los inmunosupresores. Todo ello conduce a un aumento de peso, una objetiva pérdida de masa muscular y una baja tolerancia al ejercicio físico (13).

En la actualidad existe limitada evidencia sobre el impacto de los programas de rehabilitación física en pacientes con trasplante renal. Con la información disponible actualmente, los estudios sugieren modestas mejoras en la tolerancia al ejercicio (31,32), la fuerza muscular, la capacidad aeróbica (33,34) y la calidad de vida (5). Escasos estudios han analizado el efecto de una intervención basada en entrenamiento con cargas y observaron mejoras en la capacidad de ejercicio y la fuerza muscular, un mejor control de la presión arterial, y una evidente remodelación ósea(26,35). Sin embargo

existe escasa información en cuanto a los efectos de una intervención supervisada por profesionales y basada en el entrenamiento con cargas sobre las variables masa muscular, fuerza y estructura muscular (36).

La mayoría de las guías de práctica clínica recomiendan la práctica de ejercicio como la atención estándar para los receptores de trasplante de órganos sólidos (8). Sin embargo, existe cierta controversia en cuanto a la necesidad y el alcance que supone el ejercicio físico después del trasplante renal (22). Además, surgen dificultades prácticas cuando se prescribe ejercicio físico para asegurar su aplicación entre los receptores de trasplante renal(9). Por ello, la valoración de la forma física en esta población es una eficaz herramienta para la evaluación y el asesoramiento físico de personas trasplantados de riñón, siendo reflejo del impacto de la morbilidad subyacente (32,37), y asociada a su condición cardiorrespiratoria (17), calidad de vida (38) y estado de salud en general (13,16).

3. Calidad de vida relacionada con la salud y trasplante renal

La calidad de vida relacionada con la salud incluye el funcionamiento físico, psicológico y social, así como el bienestar general (39,40). La evaluación de calidad

de vida ayuda a planificar en el individuo estrategias de tratamiento, determinar la eficacia de las intervenciones y a evaluar la calidad de la atención médica. El cuestionario de calidad de vida Kidney Disease Quality Of Life (KDQOL) (41) fue desarrollado inicialmente para pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis y se ha validado para pacientes tras un trasplante renal (42). El objetivo del cuestionario es evaluar la percepción subjetiva, por un lado, de su estado de salud general, y por otro, de su enfermedad renal. Este cuestionario se crea porque la calidad de vida es cada vez más reconocida como una importante medida de los resultados después del trasplante de órganos. Aunque la supervivencia de las personas trasplantadas es mayor que la de personas con otros tratamientos renales sustitutivos como la hemodiálisis, la calidad de vida de estos pacientes es una variable de gran importancia. Los aspectos más relevantes son los psicológicos, los psicosociales, la salud física y mental (40).

La realización de actividad física tras un trasplante renal está relacionado con una mejora de la calidad de vida relacionada con la salud (38) y es considerada un instrumento de mejora de los resultados de salud en personas trasplantadas (13,43)

OBJETIVOS/AIMS

Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de la presente Tesis Doctoral fue entender el impacto del ejercicio físico sobre la condición física y la calidad de vida en personas adultas trasplantadas de riñón.

Objetivos específicos

Estudio I. Revisar de manera sistemática los estudios de intervención disponibles en la literatura científica que tratan de programas supervisados de ejercicio en pacientes con trasplante renal.

Estudio II. Comparar los niveles de forma física, estructura muscular y calidad de vida de adultos con trasplante de riñón con el de adultos sanos.

Estudio III. Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento de la fuerza supervisado en la masa y función muscular, así como en la calidad de vida de adultos trasplantados renales.

Aims

Overall aim

The overall aim of this Doctoral thesis was to better understand the effect of exercise on physical fitness and quality of life in adult kidney transplant recipients.

Specific aim

Study I. To systematically review existing literature on the effects of supervised exercise-based intervention studies in kidney transplant patients.

Study II. To compare the levels of fitness, muscle structure and quality of life between adults with kidney transplant and healthy adults.

Study III. To study the effect strength training program on the muscle mass and function as well as on the quality of life of kidney transplant recipients.

ESTUDIO I/ STUDY I

Study I

Title: Effects of supervised exercise programs in kidney transplant patients: A systematic review

Aim

This study aimed to systematically review the effect of supervised exercise-based intervention studies in kidney transplant patients, with the final goal of providing evidence-based guidance regarding exercise recommendations for this patient population.

Search strategy

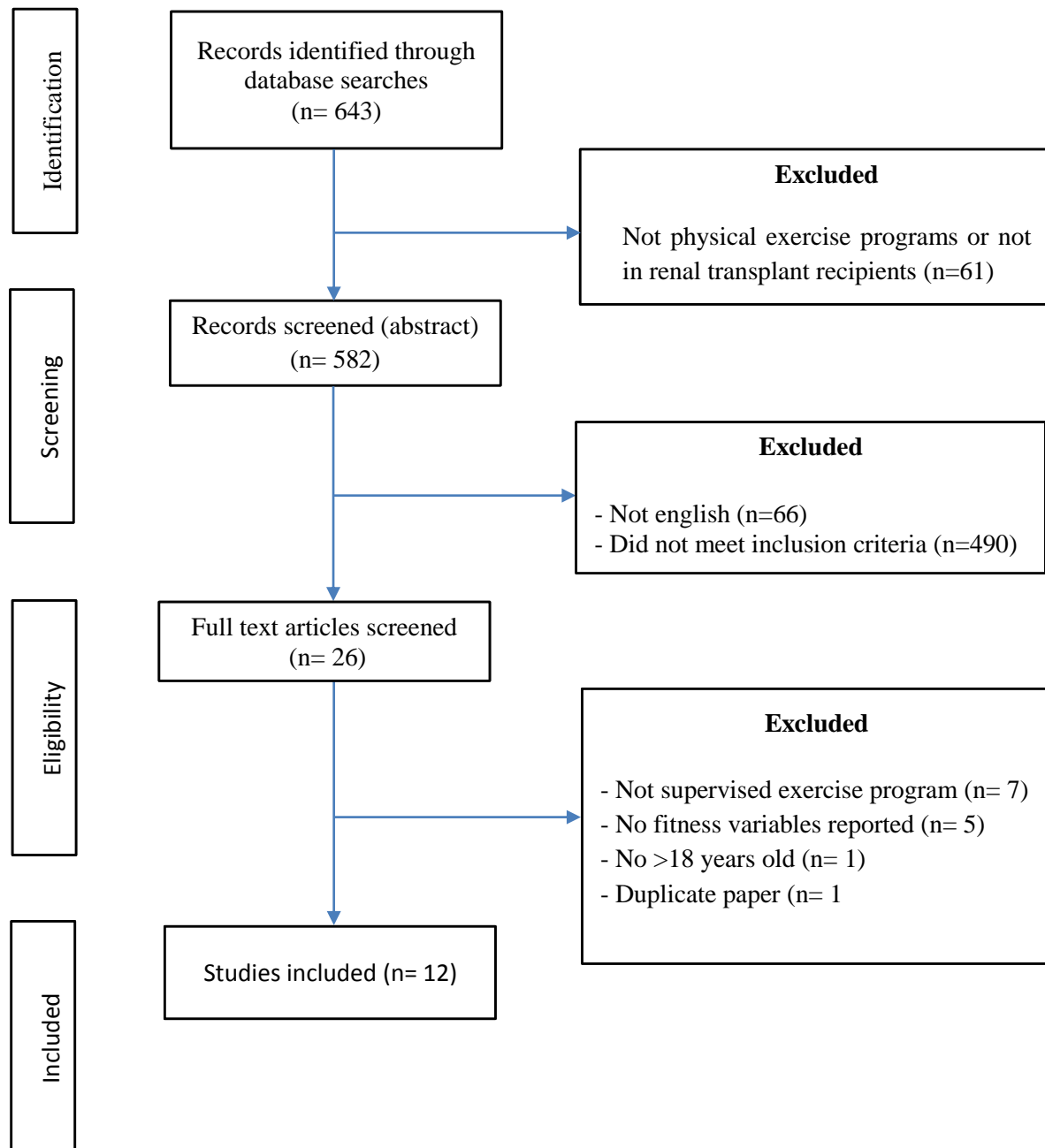
A search of electronic databases was conducted to identify all publications reporting on the effect of supervised physical exercise programs in kidney transplant recipients. The inclusion criteria were: articles in English language; interventions addressing the effects of supervised physical exercise programs on adult transplantation kidney patients. We did not consider unsupervised exercise interventions. The literature search was

undertaken combining the terms “kidney transplantation” and “renal transplant recipients” and the following keywords: “physical exercise”, “exercise”, “physical activity”, “strength training”, “endurance training”, “resistance training”, “aerobic training”. Search terms were combined by AND, OR, in MEDLINE (SPORTDiscus), PubMed, Google Scholar, and Web of Science. We identified articles published in these databases from inception throughout September 30th 2015.

Data extraction

Information on study design, population characteristics, inclusion and exclusion criteria, intervention and control group characteristics, basal physical activity, nutritional characteristics, treatment and length, adherence to exercise program, clinical effects, fitness effects and outcomes was extracted from all studies, if available.

Figure 1. Process of study selection:



Resultados /Results

The initial search resulted in 643 publications, of which 582 potentially eligible reports were identified (**Figure 1**). On the basis of abstract reading, we excluded a total of 556 reports that did not meet the inclusion criteria. Upon inspection of full articles, we excluded 14 further studies because they did not include supervised exercise programs or other minor failings. A total of 12 trials were finally included for review.

Characteristics of studies

Studies and Patients selection

Among the 12 selected studies, seven were parallel-group, randomized, controlled trials (23,35,44–48); One study was multicenter, controlled, non-randomized (22); One study was uncontrolled cohort study(49); 1 article was a cohort study(18) and two studies unspecified (4,34). All studies involved adult kidney transplant patients, between 18 and 70 years old. The sample size of the studies was low, between 8 (4) and 55 participants (49) of both sexes. **Table 1** shows a summary of the studies.

Basal physical activity

Only 4 studies reported information on basal levels of physical activity (4,45,46,49), and showed that the study

patients had a sedentary lifestyle. In one study, the self-reported level of fitness was measured with the Duke's activity status index (DASI), and the participants achieved to 25.9 points(49). In a study a patient had undergoing regular physical training before the program (45) .

Type of exercise programs

All studies except one (45) combined aerobic, resistance or strength training. In 7 studies the participants practiced aerobic exercise on a stationary bicycle (4,18,22,23,46,48,49) and in 2 studies they used walking or jogging (34,35). One study considered swimming training(18). The strength training was used through calisthenics exercise (exercises with body weight) in 3 studies (34,35,46). Other studies developed strength or resistance training programs through gymnastics exercise(18), ball games (34,35) or strengthening of upper and lower extremity muscle (18,23,44,46–49). One study used exclusively strength training by isokinetic dynamometer for lower body (45). One study showed the type of dynamic strength exercises trained in sessions(48).

Length, frequency and intensity of intervention

The interventions lasted 12 weeks in 4 of the studies(18,23,48,49), 6 months in 3

studies (34,35,46) and 12 months in other 2 studies (6,13). Seven studies considered supervised exercise interventions with a frequency of 3 sessions per week [6, 10–12, 18] and 3 studies implemented twice-weekly supervised sessions (18,48,49). The exercise intensity range between 50 and 70% of maximum heart rate to 90% in interval training (4).

Effects of exercise intervention

Resistance and strength exercise

Tzvetanov et al. (47) investigated the effects of supervised exercise through the Greg Hachaj method and it was designed for obese kidney transplant recipients. This method use the resistance-based weight training (low impact and low repetitions). Greenwood et al. (49) developed a 12-week supervised resistance training program twice/weekly at the hospital and once-weekly at home with a theraband (48).

The methods to measure muscle strength were measured the maximal muscular strength using the one-repetition maximum (1RM) test (23,46), 2 by the 1-repetition maximum using indirect method (16,22), by isokinetic dynamometer equipment (35,44,45,48) or reported a rating of perceived exertion (RPE) (49). There was one study about only strength training in lower limbs (45).

Physical fitness

The measured physical fitness-related outcomes increased significantly after both the aerobic exercise and resistance exercise programs (4,16,28,49,51). The main outcome of the included trials was maximum and peak oxygen consumption, which significantly increased after the exercise intervention (16,18,28,44), up to 30 to 80% (16,18,22,28,44,45,47). One study reported that all participants were not able to finalize the maximal cycle ergometer test because of muscle leg fatigue(34).

Resistance training increased muscular strength in quadriceps(22,23), hamstring (35) and (although not statistically significant) thigh muscle area (45). One study reported a significantly increase in elbow flexors and countermovement jump (22).

Adherence to exercise program

In 6 studies, all participants completed the study (4,18,34,44,47,48). In the others, the main reason for dropping out was reported to be lack of time (46), loss of interest, medical complications and transportation problems (35). No problems regarding tolerance or safety were reported.

Body weight and body composition

After long-term exercise intervention (12 months). two studies reported a decrease (22,47) and one study reported no change (44) in BMI. In the rest of studies (short-term exercise interventions), there were no significant changes in BMI (4,23,48). Pre-post-exercise intervention changes on body composition were never reported.

Transplants recipients vs. patients in hemodialysis.

Two studies compared hemodialysis and kidney transplantation patients (18,34). Both levels of aerobic capacity and muscle strength were higher in renal transplant patients than in patients on hemodialysis. An intervention study also showed significant improvements ($18 \pm 9.4\%$, $P < 0.05$) in aerobic capacity increased, while there no changes were observed in the hemodialysis group ($7.7 \pm 6.2\%$; $P = \text{NS}$) after 6 months of aerobic training (34).

Biomarkers and renal function

Glomerular filtration rate (GFR) was measured in 2 studies (4,47) with no reported effects after the intervention. Serum Creatinine and proteinuria levels did not change after the intervention in 2 studies [4, 11]. Koraviewska et al. (44) reported an increase in Creatine Kinase after the intervention in the experimental group, yet, the observed changes were not

statistically significant. Finally, Romano et al. (4) reported a decrease in IL-6 after the intervention.

Medications

Two studies took into account the medication. In one of them (35) 4 participants were able to stop taking all antihypertensive-related medications, and another participant was able to reduce the dose. The other study showed that glucocorticoid treated patients had a lower muscle density than the corresponding controls (45).

Quality of life

Five out of 12 studies assessed quality of life related outcomes (4,22,23,47,49). Quality of life was mainly assessed by the SF-36 questionnaire (4,22,23,47) and by the hospital anxiety and depression (HAD) score (4,49). The quality of life (SF-36) mean score improved more in the intervention group compared with the control group (4,23,47). The studies using the SF-36 questionnaire showed an improvement in bodily pain (22), general health (22,46), vitality (22,23,46), social functioning (22), and role emotional (22,46), and social functioning (22). Regarding anxiety and depression, two studies (4,49) showed that the levels of

anxiety decreased up to 15% and depression up to 29% (49).

Employment

One studied analyzed the effects of the exercise program on employment (47), and observed significantly higher employment rate in the intervention group compared with the control group.

1. Table of review

Author, years (Country)	Participants , Control group	Treatment	Clinical Effects	Body Composition Effects	Fitness Effects	Other Outcomes
Tzvetanov I. et al. , 2014 (USA)	Participants: 9; 46±7 years; Controls: 8; 45±19 years	GH (DEFINE) method individual physical <i>two 1-hour sessions per week. Duration 12 months</i>	Trend towards a higher (estimated??) glomerular filtration rate in the intervention group	Lean mass increased from 60.8 to 63.1 kg after 12 months (p= .39).	-	The quality of life (SF-36) mean score improved in the intervention group vs the control group
Roi GS. et al. 2014 (Italy)	Participants: 26; 47.8±10 years; Controls: 25 (AGE?)	Cardiovascular exercise on a stationary bicycle <i>30 minutes, 3 times per week</i> Strengthening exercises consisted of 2 sets of 20 repetitions. Duration <i>12 months</i>	Creatinine (creatinine should increase, not decrease) and proteinuria tend to decrease, but not statistically significantly	↓BMI=24.2±3.6 vs 23.9±3.9kg/m ² p<.05	↑ peak aerobic power, maximum strength of knee extensors and elbow flexors and countermovement jump performance	Five out of 8 scales of the SF-36 questionnaire significantly improved in the intervention vs control group
Riess KJ. et al. 2014 (Canada)	Participants: 16; 56.9±12.2age ; Controls: 16; 56.9±12.2 years	Endurance training on a cycle ergometer and treadmill, <i>3 days/week 30–60 min</i> Strength training Lower extremity strength training. <i>Duration 12 weeks</i>	The change in 24-h ambulatory SBP- DBP, small artery compliance or large artery compliance were not different between groups	No significant change in LBM or in Framingham CVD risk score.	↑ peak aerobic capacity , cardiac output, leg press, leg extension strength	The intervention group had a significant improvement in QOL scores compared with control group
Kouidi E. et al. 2013 (Greece)	Participants: 11; 52.1 ± 5.6 years; Control Tx Group= 12; 52.6 ± 5.4years; Control Healthy Group=12; 52.3 ± 4.2years	Aerobic training, strengthening exercises for upper and lower extremity and abdominal muscles. <i>4 times/week 60–90 min, Duration 6 months</i>	-	Not evaluated	↑ VO2peak (15.8%)	↑Depressed heart rate variability and baroreflex sensitivity indices.
Greenwood S.A. et al. 2015 (UK)	Participant: 26; 54.6 ± 10.6 years; Control: 20; 49.5 ± 10.6 years;	12 weeks. Aerobic training group: Stationary exercise cycles, a treadmill, elliptical. <i>Twice per week, 30-minute.</i> Resistance Training group: Protocol for upper and lower body muscle groups <i>8 exercises. Sets: 1-3, Repetitions: 8-10. Duration 12 weeks</i>	-	There is a trend towards weight gain in the control group more than in intervention group	↑Pulse wave velocity. ↑ VO2 peak ↑ Isometric quadriceps muscle force ↑ STS-60	-
Greenwood S.A. et al. 2012 (UK)	Participants: 55; 50.75 ±13.41 years; -	Aerobic exercise and strength conditioning. <i>2 times/week 40 min aerobic exercise. Duration 12 weeks</i>	-	-	↑ Exercise capacity and functional ability (from 21 to 44%). ↑Levels of physical fitness	↓Anxiety (15%) and depression (29%).
Romano G. et al. 2010 (Italy)	Participants: 8; 52 ± 4,4 years	Thirty 40-minute sessions, three times a week Every session was made of: 1. WARM UP by ergometer bicycle. 2. Fifteen WORKING BLOCKS, 3. WARM DOWN by ergometer bicycle five min.	IL-6 decreased from 2.8 ± 0.6 to 1.7 ± 0.5 pg/mL	No significant differences before and after the exercise intervention	↑ Maximum oxygen uptake (p < 0.05), ↓ oxygen uptake (p < 0.034). ↑ Maximum working capacity (p < 0.000).	↓Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). ↑Quality of life (SF-36)

Author, years (Country)	Participants, Control group	Treatment	Clinical Effects	Body Composition Effects	Fitness Effects	Other Outcomes
Van den Ham E.C. et al. 2007 (Netherlands)	Participants: 33; 52.1±10.3 years; Control: 18; Healthy; 55.7±10.0 years	<i>two 2-hour supervised sessions per week</i> Each session consisted cycle-ergometry and treadmill walking, dynamic strength training of specific muscle groups, and alternating swimming or gymnastics. <i>Duration 12 weeks</i>	-	↑In males Controls BW and LBM than RTx (P 0.001 and P 0.05, respectively)	↑VO2peak. ↑Quadriceps strength. ↑Maximal strength.	-
Violan MA et al. 2002 (Spain)	Participants: 12; 35.1±12.9 years.	<i>Three times per week with 50-minute sessions. Duration 6 months.</i> The training routine consisted of stretching, followed by walking, fast walk, jogging, aerobic exercise, and ball games.	-	-	↑VO2max in both group ↓Peak HR. ↑Maximal aerobic capacity by 18 ±9.4% in the transplanted group	-
Kempeneers G. et al. 1990 (South Africa)	Participant: 16; 33.4±9.9 years; 16;Tx; 23.6±2.6 years.	<i>3 times per week. 60 minutes sessions, Duration 6 months.</i> Stretching exercise followed by calisthenics, walking, jogging, aerobic exercise and ball games.	24 hours urinary hydroxyproline excretion was significantly decreased after 24 weeks	-	↓Exercise time to exhaustion. ↑VO2 max ↑Maximum ventilation rate. ↑Peak blood lactate concentrations. ↑Isokinetic muscle function In quadriceps and hamstring muscle.	4 subjects stopped taking all antihypertensive medications; One reduced the antihypertensive medication dose
Horber FF et al. 1985 (Switzerland)	Participant: 42; Control: 59.	<i>+ 3 times per week. Duration 50 days:</i> left leg: 5 min warm up+ 8 max repetitious flex-ext of 60° repeated 8-10 times. 3 rest and until exhaustion of 180°-s1. <i>50 sessions</i>	-	↑mean fat/muscle ratio patients when compared with their controls. ↑ thigh muscle area ↓fat area	Mean peak torque in patients was not different from that in matched controls. The total work output at 180°.s-1 increased by more than one third.	-
Korabiewska M et al. 2007 (Poland)	Participant: 35; Control: 32.	During the first 6 months, patients exercised <i>two to three times per week for 20 to 35 minutes in the morning</i> . In the second 6 months intensive walks were added. <i>Duration 12 months</i>	-	No BMI change	↑Range of movement in the radiocarpial joint. ↑Peak expiratory floor.	-

Discusión/ Discussion

In this systematic review we gathered current evidence on the effects of supervised exercise in adult kidney transplant recipients. Existing trials suggest that aerobic capacity is improved by all studies despite their differences in patient selection, exercise type, intensity, or length of intervention. The studies here considered have shown the greatest benefits in muscular strength and exercise capacity in renal transplant patients (16,18,24). Collectively, both resistance and strength training can achieve good fitness results and support the promotion of regular exercise training programs in this patient population (9).

We acknowledge that the number of retrieved papers was relatively small, reflecting the scarcity of literature on this topic. We also acknowledge a low sample size in all trials, as a reflection perhaps of the difficulties of performing RCTs in nephrology and/or engage this frail population in physical activity programs. Finally our conclusions might be hampered by publication bias as those showing positive results are more likely to be published.

There is evidence from the general population of a dose-response relationship between physical exercise and outcomes (52) and it seems likely that in this population, moderate exercise intensities, may also confer benefit. The American College of Sports Medicine and the American Heart Association developed a set of exercise recommendations to individuals >65 years old or individuals aged 50–64 with “clinically significant chronic conditions or functional limitations that affect movement ability, fitness, or physical activity”. These recommendations emphasize that aerobic activity should be of moderate intensity. They also indicate that the intensity should be relative to the individual’s level of fitness rather than on an absolute scale according to recommendations for younger, healthier populations. Finally, they suggest that the activity bout can be accumulated through individual bouts of exercise as short as 10 minutes. In addition, these recommendations specifically address the importance of strength training but also recommend that lower intensity should be targeted in this population (53). Most of the interventions identified in this review align with those recommendations as they employed from 3 to 12 months of supervised exercise, regular (3

session/week), and moderate-high intensity cardiovascular and resistance training lasting 30-120 minutes per session.

In renal transplanted patients, a healthy lifestyle and physical activity are recommended to improve overall morbidity and cardiovascular outcomes (51). An appropriate dose of physical activity is a useful, safe and non-pharmacological strategy for these patients (9). The Surgeon General's Report on Physical Activity and Health presents scientific evidence supporting the beneficial effects of regular activity, many of which are relevant to the overall health of transplant recipients (54). It is clear that the health benefits of regular physical activity are relevant to transplant recipients who are at high risk for becoming overweight, developing diabetes, osteoporosis and cardiovascular disease (50,55)

Though the intensity and duration of exercise varies, all studies considered moderate aerobic training to start with and progressed to more vigorous training for 30 minutes or more than thrice weekly. On average, aerobic exercise training in these studies improved VO_{2peak} , muscular strength and quality of life, but there is considerable variability from study to study.

Strengths and limitation

Our review has a number of strengths and limitations. Strengths include a systematic search of medical databases, data extraction and analysis. Our review is limited by the small number of studies that lack longer-term follow-up to assess the efficacy and effectiveness of exercise relevant rather than decrease outcomes such as cardiovascular and all-cause mortality associated with physical and exercise training. We acknowledge that the limited number of participants in the included studies may preclude accurate assessment of heterogeneity beyond chance in our stratified analyses modification and consequent longer-term outcomes such as sustainable weight loss.

Implications for Clinical Practice and Research

Based on the current available evidence, a program of prolonged supervised exercise training after transplantation is effective in improving the short-term exercise capacity and body composition in transplant kidney recipients. Longer-term, well-powered studies, with sufficient sample sizes and follow-up time analyzing the effects of exercise training in transplant kidney recipients, varied by intensities, modes, durations, and frequency on hard endpoints such as improvement in cardiovascular risk

factors, including hypertension, diabetes, obesity and dyslipidemia, cardiovascular mortality, as well as graft survival, harms, and adverse effects of exercise training are warranted. It should also be noted that an uncontrolled increase in the dose of physical activity can be detrimental to the patient and can increase creatinine values cause unintended consequences. and cause unwanted evils. The profile of participants who can benefit from this type of exercise is adulthood without coronary or musculoskeletal problems and with great motivation for physical activity.

To conclude, this systematic review evidences scarcity of interventional studies regarding exercise training programs in kidney transplant recipients. Existing studies are limited by a low sample size but report consistently positive effects on a number of fitness and quality of life measurements. Notwithstanding the importance of these two outcomes, not study has yet evaluated the implications of these improvements on hard endpoints.

ESTUDIO II

Estudio II

Título: Forma física y calidad de vida en pacientes trasplantados de riñón: Estudio de casos-control.

Objetivo

Analizar los niveles de forma física, estructura muscular y calidad de vida de adultos con trasplante de riñón y adultos sanos.

Diseño y participantes

Se trata de un estudio de casos-control con 2 grupos: grupo trasplantados (N=16) y grupo control (N=21), para una muestra total de 42 trasplantados renales, los cuales fueron reclutadas en el Hospital Clínico de Valladolid. A todos ellos se les informó de las características del estudio y 16 de ellos aceptaron participar voluntariamente en la investigación. De las 21 personas sanas que participaron en el estudio, 6 fueron familiares de los pacientes y las 15 restantes fueron docentes y personal de administración y servicios del ámbito universitario vallisoletano. Todos los pacientes trasplantados se encontraban clínicamente estables, habiendo sido trasplantados, al menos, 1 año antes del comienzo del estudio. Los criterios de inclusión para participar en el estudio

fueron: no padecer enfermedad cardiovascular grave, hipertensión descontrolada o problemas músculo esqueléticos tales como la osteoporosis que dificultaran la realización de las pruebas. Previa recogida de datos, se informó a los participantes sobre los riesgos y beneficios del estudio y dieron su consentimiento informado por escrito. El proyecto de investigación se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki y con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid.

Variables e instrumentos

Todos los participantes acudieron al centro de investigación para realizar una sesión de familiarización con los test. En la segunda semana los participantes fueron testados y los valores obtenidos fueron los utilizados para el posterior análisis estadístico. Todas las valoraciones se llevaron a cabo en el lado dominante.

Star Excursion Balance Test (SEBT)

El *SEBT* tuvo como objeto valorar el equilibrio monopodal. Consistió en desplazar el pie en equilibrio hasta el punto más lejano posible en diferentes

direcciones y regresar a la posición inicial. La pierna de apoyo se mantuvo fija y las manos apoyadas en la cadera. La prueba se realizó sin calzado. Se registró la mejor distancia alcanzada de los 3 intentos en las 4 direcciones evaluadas: anterior, lateral, medial y posteromedial.

Fuerza de prensión manual (dinamometría manual):

Se evaluó la fuerza isométrica máxima a través de un dinamómetro de agarre manual (T.K.K. 5401, Japón) con una sensibilidad de 0.1 Kp. El protocolo establecido para esta prueba consistió en pedir a los participantes que se mantuvieran sentados, agarrando el dinamómetro con la mano, con una flexión de codo de 90° del brazo ejecutante sin apoyar el antebrazo ni en la silla ni en ninguna zona corporal y realizando la mayor fuerza de prensión posible. Tras finalizar los 3 intentos se seleccionó el mejor de los valores obtenidos.

Flexibilidad miembro inferior

Se cuantificó la máxima distancia que el sujeto fue capaz de alcanzar con las dos manos juntas al pie de la pierna extendida. Esta prueba se realizó en sedestación. La distancia conseguida se consideró positiva si la mano superaba al pie y negativa si no lo alcanzaba. Se escogió el mayor valor de

3 intentos con la pierna dominante (la extendida).

Flexibilidad miembro superior

El participante debía sobreponer ambas manos por detrás de la espalda y con las palmas enfrentadas, de tal manera que una mano se dispusiera por encima del mismo hombro y la otra tocara la parte media de la espalda intentando que ambas manos se tocasen. El resultado, expresado en cm, se consideró positivo si los dedos de las manos se solapaban y negativo si no lo hacían. Se escogió el mayor valor de 3 intentos.

Test de agilidad

Se utilizó este test para medir la movilidad y la agilidad mediante la marcha. El valor a analizar fue el tiempo total requerido para los participantes para levantarse de una posición de sentado, caminar 2.44 m, dar la vuelta a un cono colocado en el suelo y regresar a la posición inicial. La prueba se demostró visualmente previo test y se le permitió a cada participante un ensayo antes de la prueba. Se escogió el mayor valor de los 2 intentos realizados.

Sentarse y levantarse de la silla durante 1 minuto

La prueba consistió en levantarse y sentarse de la silla durante un minuto con

el objeto de evaluar la fuerza resistencia de miembros inferiores. Su contabilizó el número máximo de veces que el participante fue capaz de sentarse y levantarse de una silla de altura estándar.

Test de 6 minutos marcha

Se utilizó este test para medir la condición aeróbica de los participantes. En esta prueba, el participante recorrió la máxima distancia posible en 6 minutos, sin la posibilidad de correr. El recorrido se desarrolló en un circuito cuadrado de 11m de lado. El resultado obtenido se cuantificó en metros recorridos

Evaluación isocinética de la flexión y extensión de rodilla

Se aplicó un test para cuantificar la contracción muscular concéntrica en la flexión y extensión de rodilla a $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ y $180^{\circ} \cdot s^{-1}$, utilizando un dinamómetro isocinético (Biodex System IV, Biodex Medical Systems Inc., Shirley, Nueva York, EE.UU.). Antes del test, el eje de giro del dinamómetro se alineó con el eje de rotación de la rodilla. La espalda de los sujetos se ajustó para crear un ángulo de 90° en la articulación de la cadera y el cinturón de seguridad se ajustó a través del muslo del sujeto, la pelvis y el pecho. Esto se hizo para reducir los movimientos de la cadera y reducir al mínimo la

asistencia de otros grupos musculares. Antes de la prueba isocinética, el peso del miembro fue la gravedad corregida mediante la medición del torque ejercido en el dinamómetro con el brazo colocado en 180° de la extensión de la pierna (extensión completa de la pierna) y completamente relajado. Durante cada repetición máxima, los sujetos fueron instruidos para patear y tirar tan fuerte y rápido como les fuera posible. Los sujetos realizaron una única serie de cinco repeticiones de extensión y flexión de la pierna a 60° y, a continuación, 10 repeticiones de extensión y la flexión de la pierna a 180° . Se les permitió tres minutos de descanso entre series. Para cada una de dichas velocidades se registraron los picos de fuerza máxima concéntrica en flexión y extensión de rodilla.

Evaluación de la estructura muscular

La estructura muscular se evaluó en reposo y los participantes no realizaron ninguna actividad física antes de la prueba. Se evaluó con ecografía en tiempo real de sonda de ultrasonido modo-B de matriz lineal (LA 523, 7.5-12 MHz, longitud de la sonda, 50 mm; Esaote Biomedica, Génova, Italia). Después de la aplicación de gel de transmisión hipoalergénico y soluble en agua, el transductor de ultrasonido se

coloca en la superficie de la piel. Se evaluaron los grosores musculares del recto femoral y vasto lateral. El lugar de la medición se determinó en el punto medio entre el trocánter mayor y el epicóndilo lateral de la rodilla. Esta distancia se midió con los sujetos tumbados en una cama de examen con las rodillas completamente extendidas. Se registraron imágenes transversales del recto femoral; después, se hizo girar la sonda para grabar imágenes longitudinales del vasto lateral. Se registraron cinco imágenes de cada medición. Se excluyeron los valores más altos y más bajos y la media de los tres valores restantes se utilizó para el análisis de los datos. Las imágenes fueron analizadas utilizando el software especializado (MyLabDesk, Esaote Biomédica, Génova, Italia).

Calidad de vida SF-36

Para valorar la calidad de se utilizó el Cuestionario SF-36 (56), el cual consta de 36 ítems de carácter genérico sobre el estado de salud de los participantes. En cada ítem la puntuación obtenida se transformó en una escala de 0 a 100 según el porcentaje alcanzado de la máxima puntuación posible, donde los valores más altos indican en todos los casos una mejor calidad de vida.

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico SPSS (v. 20.0 para Windows, Chicago). Se aplicaron las pruebas de la t de Student y Wilcoxon para pruebas no paramétricas. La normalidad de los datos se evaluó a través del test Kolmogorov Smirnov. Se realizó un análisis de la covarianza ajustando por edad y sexo. La significación estadística se estableció en $p \leq 0.05$ y los valores se expresan como media \pm desviación estándar.

Resultados

Las características demográficas de la muestra se muestran en la **tabla 2**. Existen diferencias significativas entre grupos en la edad, siendo las personas trasplantadas de mayor edad que las sanas, y que justifica el ajuste por edad en todas las comparaciones siguientes. En condición física y equilibrio se encontraron diferencias significativamente entre grupos, siendo el grupo de trasplantados el que menores resultados consiguió en los test Get up and Go, sentarse y levantarse de la silla ($<0,001$), en la caminata de 6 minutos y en el equilibrio medial y posteromedial (**Tabla 3**). En cuanto a los parámetros de estructura muscular, fuerza y potencia, el grupo de trasplantados obtuvo valores significativamente menores a los del grupo

control. (**Tabla 4 y 5**). Los pacientes puntuaron su calidad de vida peor que los controles, encontrándose diferencias significativas entre grupos en los dominios de función física, rol físico, salud general y

función social (<0,001) (**Tabla 6**). El nivel correspondiente a la vitalidad fue significativamente menor en el grupo de trasplantados una vez se ajustaron los valores por edad y sexo.

Tabla 2. Características demográficas de los participantes del estudio.

	Trasplantados N=16		Controles N= 21		p*
	Media	SD	Media	SD	
Edad (años)	54,6	10,6	45,7	13,4	0,03
Peso (kg)	69,1	13,0	69,3	11,3	0,95
Talla (cm)	166,5	6,2	167,9	8,2	0,57
IMC (kg/m ²)	23,7	3,3	25,3	3,3	0,14
Sexo (N/% mujeres)	7/43,8		11/47,6		0,81
Hipertensión	100%				
Medicamentos					
Inmunosupresores	100%				
Antihipertensivos	100%				
Diuréticos	37,5%				
Estatinas	62,5%				
Depresivo	25%				
Anticoagulantes	37,5%				
Hierro	37,5%				

*p Análisis de la varianza para la comparación entre grupos.

IMC: índice de masa corporal; SD: desviación estándar.

Los valores de la p en negrita indican significación estadística ($p \leq 0,05$)

Tabla 3. Parámetros de forma física y equilibrio dinámico (SEBT) en adultos con trasplante de riñón y en controles.

	Trasplantados N=16		Controles N= 21		p*	p**
	Media	SD	Media	SD		
Fuerza presión manual (kg)	28,1	7,9	31,3	11,6	0,35	0,44
Flexibilidad miembro inferior (cm)	-2,3	13,5	-1,3	11,7	0,81	0,99
Flexibilidad miembro superior (cm)	-0,8	10,8	1,9	9,4	0,43	0,63
Get up and go (seg.)	4,8	0,8	4,3	0,6	0,04	0,19
Sentarse-levantarse 60" (rep.)	33,1	9,6	45,3	10,6	<0,001	0,01
Caminata de 6 minutos (m)	603,4	61,6	671,6	80,9	0,01	0,06
Equilibrio anterior (cm)	69,0	6,1	72,6	5,7	0,07	0,13
Equilibrio lateral (cm)	78,3	12,0	84,1	9,0	0,12	0,48
Equilibrio medial (cm)	75,5	5,8	83,9	5,1	<0,001	<0,001
Equilibrio postero-medial(cm)	82,1	9,6	92,0	8,7	<0,001	0,01

*p Análisis de la varianza para la comparación entre grupos.

**p Análisis de la covarianza para la comparación entre grupos ajustado por edad y sexo.

Los valores de la p en negrita indican significación estadística ($p \leq 0,05$). SD: desviación estándar

Tabla 4. Parámetros de fuerza y potencia muscular del miembro inferior a 60° y 180°.s-1 en adultos con trasplante de riñón y en controles.

	Trasplantados N=16		Controles N= 21		p*	p**
	Media	SD	Media	SD		
Potencia media extensores pierna (W)	65,9	23,9	94,3	29,2	0,00	0,01
Potencia media flexores pierna (W)	34,4	13,6	48,1	18,1	0,02	0,05
Promedio fuerza extensores pierna N/m)	95,1	31,7	133,6	37,7	<0,001	0,01
Promedio fuerza flexores pierna (N/m)	49,5	16,6	67,8	23,3	0,01	0,03
Potencia media extensores pierna (W)	109,6	38,7	155,1	49,8	0,01	0,01
Potencia media flexores pierna (W)	56,3	24,9	81,0	30,4	0,01	0,03
Promedio fuerza extensores pierna (N/m)	69,5	20,1	94,6	27,8	<0,001	<0,001
Promedio fuerza flexores pierna (N/m)	39,3	11,7	51,5	17,5	0,02	0,02

*p Análisis de la varianza para la comparación entre grupos.

**p Análisis de la covarianza para la comparación entre grupos ajustado por edad y sexo.

Los valores de la p en negrita indican significación estadística ($p \leq 0,05$). SD: desviación estándar.

Tabla 5. Parámetros de grosor muscular del miembro inferior en adultos con trasplante de riñón y en controles.

	Trasplantados N=16		Controles N= 21		p*	p**
	Media	SD	Media	SD		
Grosor proximal recto femoral (mm)	17,9	3,8	21,6	5,8	0,02	0,03
Grosor medial recto femoral pierna dominante (mm)	12,9	3,1	16,3	4,9	0,02	0,02
Grosor distal recto femoral (mm)	4,6	1,8	6,5	2,7	0,02	0,02
Grosor vasto lateral (mm)	16,8	3,5	19,3	3,9	0,04	0,03

*p Análisis de la varianza para la comparación entre grupos.

**p Análisis de la covarianza para la comparación entre grupos ajustado por edad y sexo.

Los valores de la p en negrita indican significación estadística ($p \leq 0,05$). SD: desviación estándar

Tabla 6. Parámetros relacionados con la calidad de vida evaluada con el SF36 en adultos con trasplante de riñón y en controles

	Trasplantados N=16		Controles N= 21		p*	p**
	Media	SD	Media	SD		
Función física	70,0	29,6	95,2	7,2	<0,001	<0,001
Rol físico	51,6	45,2	86,9	24,5	<0,001	<0,001
Dolor corporal	67,9	19,8	80,9	23,2	,08	0,26
Salud general	55,3	20,7	79,3	14,9	<0,001	<0,001
Vitalidad	63,1	16,3	74,1	16,3	0,05	0,04
Función social	81,3	17,8	93,6	9,3	0,01	<0,001
Rol emocional	93,8	18,2	96,8	14,6	0,57	0,87
Salud mental	76,8	15,9	81,9	13,2	0,28	0,23

*p Análisis de la varianza para la comparación entre grupos.

**p Análisis de la covarianza para la comparación entre grupos ajustado por edad y sexo.

Los valores de la p en negrita indican significación estadística ($p \leq 0,05$). SD: desviación estándar

Discusión

Los resultados del presente estudio indican que la forma física y la estructura muscular en personas trasplantadas de riñón son significativamente peores que la de controles sanos, acompañado de un empeoramiento en la calidad de vida.

La utilización de pruebas funcionales (como la prueba de caminar) es útil en este tipo de pacientes por su facilidad de aplicación y por la posibilidad de emplearlas en pacientes con baja capacidad que quizás no sean capaces de realizar pruebas en laboratorio (11). Según Gallagher-Lepak (57), las incrementos más importantes en condición física ocurren durante los 6 primeros meses tras el trasplante renal. Tras un año de intervención se produce un *plateau* en la funcionalidad (38) llegando a ser hasta un 30% menor que la de personas sanas control (30). Esta última afirmación coincide con los datos obtenidos en nuestro estudio, ya que los pacientes trasplantados obtuvieron valores un 27% menor en el test de sentarse y levantarse de la silla y un 10% menor en la prueba de agilidad y la caminata de 6 minutos. Esto puede ser debido a que el nivel de fuerza muscular y de actividad física son los principales factores determinantes (18,58). En este sentido, los participantes de nuestro

estudio obtuvieron porcentajes significativamente inferiores en fuerza y potencia muscular en el test de flexión y extensión de pierna con dinamómetro isocinético. Los valores llegaron a ser hasta un 30% más bajos.

Todos nuestros pacientes tomaban terapia inmunosupresora, y esta exposición crónica puede contribuir a la disminución de la masa muscular y dificultar la función muscular de los pacientes si no se contrarresta con la realización de ejercicio físico (21,45). La escasa masa muscular de nuestros participantes podría conllevar la aparición de fatiga muscular, pudiendo ser el factor limitante para la realización de los test físicos (34). Por ello, el hecho de que los participantes trasplantados de este estudio muestren valores significativamente más bajos que las personas sanas en datos funcionales y estructurales podría considerarse por la relación existente entre dichas variables.

Estudios anteriores sugieren que la calidad de vida del pacientes trasplantado es mejor que la del sometido a diálisis (59). Sin embargo, su calidad de vida sigue estando afectada, como se observa en este y estudios precedentes. Por otro lado, se ha sugerido que los pacientes trasplantados físicamente activos experimentan una

mejor calidad de vida que los inactivos (6). Si comparamos nuestros datos con los del estudio de Apostolou et al. (60) las personas trasplantadas que participaron en su estudio presentaron valores inferiores a los nuestros en las escalas propias del rol físico. Ésta situación podría darse porque ninguno de nuestros participantes tenía un cuadro diabético y en el estudio de Apostolou todos los sujetos padecían diabetes mellitus. Sin embargo, el estudio de Czyżewski (59) aporta datos de trasplantados de riñón tras 12 meses de intervención y éstos son similares a los de nuestros pacientes. Cabe destacar que las escalas que aportan información sobre la función emocional y social se ven afectadas incluso un año después del trasplante en el estudio de Czyżewski (59) y aportan valores muy inferiores a los conseguidos por los participantes de nuestra investigación. Esto puede ser debido a la adaptación física y psicológica de los pacientes como consecuencia de una intervención de tal magnitud.

A pesar de que hay un consenso entre los nefrólogos de que el ejercicio físico es importante y beneficioso para sus pacientes (61) la evaluación de la forma física y el fomento de la actividad física no es una parte de la gestión habitual de los pacientes con enfermedad renal crónica. Dada las consecuencias negativas de una

baja actividad física en la clínica de estos pacientes, es necesario identificar mejores estrategias para implementar la medición de la función física y para fomentar el ejercicio (61). Por todo ello, estos resultados deben interpretarse como la antesala hacia recomendaciones de ejercicio físico individualizadas desde el momento del trasplante.

En conclusión, nuestro estudio establece que la condición física, fuerza y masa muscular y calidad de vida de personas trasplantadas de riñón es inferior a la de personas sanas, siendo en su conjunto una situación que podría conllevar un mayor riesgo para su salud. A la vista de los resultados obtenidos y sabiendo el impacto que tiene la mejora de la forma física sobre la salud, estimamos justificada la realización de programas de ejercicio para esta población. Este trabajo sugiere, por tanto, la necesidad de un mayor compromiso en la valoración de diferentes parámetros físicos, siendo estos métodos de cuantificación necesarios para un posterior, y necesario, desarrollo de un programa de ejercicio físico post trasplante.

ESTUDIO III/ STUDY III

Estudio III/ Study III

Título/Title: Effects of a resistance training program on fitness, muscle mass and quality of life in kidney transplant recipients.

Objetivo/ aim

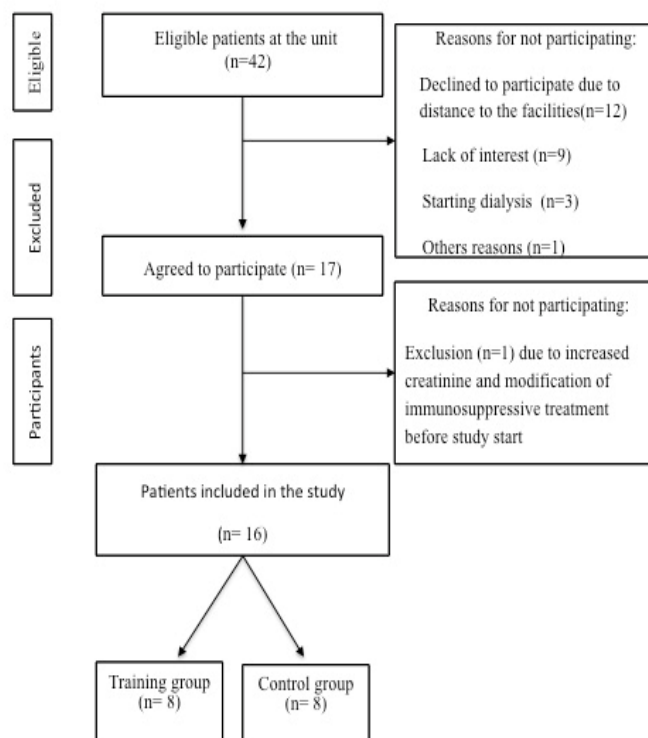
To investigate the effects of 10-week resistance exercise-based intervention on muscular strength, cardiorespiratory fitness, muscle mass and structure, and

quality of life in kidney transplant recipients.

Design and participants

Sixteen kidney transplant recipients were recruited and they voluntarily participated in the study. This is a randomized controlled study with 2 arms: n=8 training group and n=8 control group (**Figure 2**).

Figure 2. Flow chart of study participants.



None of the participants had performed any strength training at the time of conducting the study. Exclusion criteria were the presence of severe cardiovascular disease, uncontrolled hypertension or skeletal muscle problems that hinder the performance of the tests and exercise. All participants were taking immunosuppressive medication. Prior to data collection, participants were informed about the risks and benefits of the study and gave their written informed consent. The study was conducted according to the Declaration of Helsinki and was approved by the University Review Board for use of Human Subjects.

Variables e instrumentos/ variables and instruments

Assessment time points

At study inclusion, all participants underwent a familiarization period with the tests, which were conducted one week later (pre-intervention) and after a 10-week period (post-intervention). Assessments included: (i) a quality of life questionnaire (KDKoL), (ii) muscle thickness assessment by ultrasonography (iii) lower limb muscle strength tests, (iv) fitness tests and (v) routine biochemical analyses at both time points.

Quality of life questionnaire Kidney Disease Quality of Life (KDQOL) assessment

KDQOL-SFTM is a validated disease-specific quality of life questionnaire. It combines the generic short-form-36 instrument with the kidney disease-specific instrument and consists of 80 items divided into 20 dimensions (42). The scores are transformed linearly into a 0–100 range, where higher values represent higher quality of life. The disease-specific component of KDQOL includes 43 kidney disease-targeted items. Kidney disease-targeted scales are: 1) symptom/problem list (12 items); 2) effects of kidney disease (8 items); 3) work status (2 items); 4) burden of kidney disease (4 items); 5) cognitive function (3 items); 6) quality of social interaction (3 items); 7) sexual function (2 items); 8) sleep (4 items); 9) social support (2 items); 10) dialysis staff encouragement (2 items); and 11) patient satisfaction (1 item). The last two scales were not used in this study.

Muscle thickness assessment by ultrasonography

Muscle thickness was measured in the rectus femoris (RF) and vastus lateralis (VL) by real-time B-mode ultrasonography linear array ultrasound probe (LA 523, 7.5–12 MHz; length of the probe, 50 mm;

Esaote Biomedica, Genoa, Italy). After applying a hypoallergenic, water soluble transmission gel, ultrasound transducer was placed on the surface of the skin. The measurement site was determined at a point midway between the greater trochanter and the lateral epicondyle of the knee. This distance was measured with the participants lying on the examination bed with their knees fully extended. Transversal images were recorded from the RF; afterwards, the probe was rotated to record longitudinal images from the VL. Five images were recorded for each measurement. The highest and the smallest values were excluded, and the mean of the three remaining values was used for further analysis. Images were then analyzed using specialized software (MyLabDesk, Esaote Biomedica, Genoa, Italy). Participants were advised not to perform any physical activity during the last 24 hours.

Lower limb muscle strength tests

Concentric isokinetic knee extension and flexion torques of the dominant and non dominant leg was measured at 60°/s and 180°/s using an isokinetic dynamometer (Biodex System IV, Biodex Medical Systems Inc., Shirley, New York, USA). Before testing, the input axis of the dynamometer was aligned with the axis of rotation of the knee. The back of the

participants was adjusted to create a hip joint angle of 90°, and a seatbelt was secured across the participants' thigh, pelvis, and chest. This was done to reduce any movements of the hip and minimize assistance from other muscle groups. Prior to isokinetic testing, the limb weight was gravity corrected by measuring the torque exerted on the dynamometer with the limb positioned at 180° of leg extension (full leg extension) and completely relaxed. During each maximal exertion, participants were instructed to kick out and pull back as hard and fast as possible. Participants performed a single set of five repetitions of leg extension and flexion at 60°/s and then, 10 repetitions of leg extension and flexion at 180°/s. Three minutes of rest were allowed between sets.

Handgrip strength assessment

Maximum handgrip strength was assessed with a handgrip dynamometer (TKK 5401, Japan). Participants were seated and performed the test with a 90° elbow flexion. Participants performed three attempts with 1 min rest. The best value was retained for analysis.

60-s chair stand test assessment

“60-s chair stand test” involves counting the number of times within 60 s that an individual can rise to a full stand from a

seated position with back straight and feet flat on the floor, without pushing off with the arms (62).

8-ft up and go test assessment

The “8 ft up and go test” involves standing up from a chair, walking 8 feet to and around a cone, and returning to the chair in the shortest possible time. The best time of two trials will be recorded and used in the analyses.

Six minutes walk test (6-MWT) assessment

The 6-MWT assesses cardiorespiratory fitness. The 6-MWT was performed in a tiled hallway measuring 20 meters in length between each marker cone. Participant were told to walk as quickly as possible between the two cones for six minutes and were given standard encouragement (63). The distance covered in meters was recorded.

Blood analyses

Blood and urine samples were taken as part of the routine lab testing at the hospital. Tests were performed according to standard laboratory procedures in the scheduled medical examinations at inclusion and after study completion (before and after of training program). We measured serum creatinine, serum

albumin, urea, haemoglobin and creatinine clearance.

Programa de entrenamiento de fuerza/ Resistance training program

Exercise intervention

The control group was encouraged to continue and to not change their daily life activities during the experimental phase. The intervention group performed 10-week resistance training in a gym with guided machines. Each session started with a warm-up consisting on walking gently during 7 minutes, joint mobility, 2 sets of 10 repetitions (30 seconds rest) of squats with hand support on the wall and 2 series of 10 repetitions (30 seconds rest) of squats with their own body weight. Thereafter, the main part of the training sessions included exercises involving the upper and lower limb (leg press, rowing pulley, leg curl, fly machine, machine calf raises, leg extension and core work). Participants completed 3 sets of 10 repetitions with 1-minute rest between sets. The intensity of the series was equivalent to 10 repetitions maximum (RM). The volume was progressively increased throughout the training program coming to complete four sets of 10 RM. The value of 10RM for each session was established during the first training session.

Análisis estadístico/ Statistics analysis

Data are presented as mean and standard deviation. Analyses of covariance (ANCOVA), with corresponding baseline values, age and sex as covariates and change in the study outcome as dependent variable were used to test for significant differences between the training and control groups. All tests were assessed at the $P \leq 0.05$ level of significance. SPSS, version 20 (SPSS Inc), used for all analyses.

Resultados/Results

Figure 2 shows the participants flow chart that ended up with the inclusion of 8 patients per arm. There were no adverse events, musculoskeletal injuries, hypoglycemic episodes, cardiovascular events or hospitalizations related to the intervention. All the participants in the training group were pleased with the exercise program, and all completed the study satisfactorily. Baseline demographic and clinical characteristics are described in **Table 7**. Adherence to the exercise program (defined as total number of exercise sessions completed out of the total 20 sessions offered) was 100%. At the end of the 10 weeks of training, participants were able to complete a 60 minutes session, as well as 4 sets of 10 repetitions of the resistance training protocol.

The classical SF-36 domains did not differ between groups after the intervention, although the intervention group scored slightly better in a number of domains including physical function, role physical, general health, vitality and mental health (**Table 8**). Similarly, there were no between group differences after the intervention in most of domains related to the kidney disease-specific domains, with the exception of the scales of “effects of kidney disease” and “burden of kidney disease” that significantly improved after intervention as compared to placebo (**Table 9**).

There was no significant difference between groups in the muscle thickness changes or muscle strength measured by ultrasonography at the end of the study (**Table 10**). The **Table 11** shows physical function levels pre and post intervention in both groups. There were significant differences in handgrip strength levels in the training group vs. control (delta handgrip strength in controls -0.38 ± 1.50 (95% confidence interval [CI], -2.50 to 0.43 kg) vs. 1.87 ± 0.835 (-0.64 to 3.28 kg) in the training group; $P=0.01$). Patients in the training group improved by 54.6 ± 24.4 meters in the six minutes walk test, whereas patients in the control group improved 8.6 ± 26.2 meters ($P < 0.006$ for group differences). Similarly, patients in the training group employed less time in

the get up and go test after the intervention (-0.2 ± 0.4 seconds) test whereas patients in the control group took more time (0.2 ± 0.4 seconds; $P=0.003$ for group differences).

Table 12 shows the biochemical parameters pre and post intervention in control and training groups. Biochemical tests remained stable through the intervention phase.

Table 7. Demographic characteristics of the study participants.

	Control group N=8		Intervention group N=8	
	Mean	SD	Mean	SD
Age (years)	59.4	9.8	49.7	9.6
BMI (kg/m ²)	25.2	3.7	22.2	1.9
Total transplanted months	88	53	115	54
Sex (N/% women)	2/25		5/62	
Hypertension	8/100%		8/100%	
Diabetes Mellitus	0/0%		0/0%	
Immunosuppressive	8/100%		8/100%	
Beta blockers	8/100%		8/100%	
Diuretics	4/50%		2/25%	
Statins	5/62.5%		4/50%	
Antidepressants	6/75%		3/37.5	
Anticoagulants	3/37.5%		3/37.5	
Iron	3/37.5%		3/37.5	

Data are mean and standard deviation (SD).

BMI indicates body mass index.

Table 8. Health-related quality of life assessed by the SF-36 questionnaire pre and post intervention in control and intervention group.

Variable	Control group N=8			Training group N=8			P*
	Pre	Post	Difference (95% CI)	Pre	Post	Difference (95% CI)	
Physical function	61.2 ± 31.9	59.3 ± 31.3	-1.8 ± 7.5 (22.6 to 7.9)	78.7 ± 26.1	90.6 ± 8.2	11.8 ± 28.1 (-3.1 to 24.5)	0.2
Role physical	59.3 ± 44.1	53.1 ± 38.8	-6.2 ± 22.1 (-29.3 to 3.5)	43.7 ± 47.7	84.3 ± 35.1	40.6 ± 44.1 (11.5 to 9.3)	0.1
Body pain	68.1 ± 17.6	71.1 ± 17.6	3.0 ± 7.7 (-12.7 to 18.6)	67.7 ± 23.0	83.5 ± 22.4	15.7 ± 25.9 (1.0 to 29.3)	0.7
General Health	58.1 ± 23.5	55.0 ± 25.3	-3.1 ± 9.2 (-17.3 to 6.4)	52.5 ± 18.5	61.8 ± 11.6	9.3 ± 19.5 (-0.5 to 20.9)	0.1
Vitality	63.7 ± 18.6	62.5 ± 16.0	-1.2 ± 4.4 (-13.7 to 10.3)	62.5 ± 14.8	76.8 ± 13.3	14.3 ± 19.5 (2.1 to 23.8)	0.2
Social function	86.0 ± 14.2	86.0 ± 14.2	0.0 ± 13.3 (-16.5 to 7.0)	76.6 ± 20.6	89.1 ± 18.2	12.6 ± 26.7 (-3.3 to 27.0)	0.9
Role emocional	95.8 ± 11.6	95.8 ± 11.6	0.0 ± 0.0 (-22.9 to 24.9)	91.6 ± 23.6	87.5 ± 35.3	-4.1 ± 45.2 (-20.6 to 2.6)	1.0
Mental health	80.0 ± 18.6	75.0 ± 18.8	-5.0 ± 11.2 (-16.0 to 7.2)	73.5 ± 12.9	82.0 ± 15.2	8.5 ± 17.4 (-2.7 to 18.3)	0.3

P* for comparison between intervention and control group after adjusting for sex, age and pre value.

CI: confidence interval 95%.

Table 9. Quality of life (KDQOL) pre and post intervention in control and intervention groups.

Variable	Control group N=8			Training group N=8			P*
	Pre	Post	Difference (95% CI)	Pre	Post	Difference (95% CI)	
Effects of kidney disease	80.8 ± 15.5	83.6 ± 12.9	2.7 ± 11.4 (-10.0 to 9.7)	85.1 ± 12.5	97.6 ± 3.2	12.5 ± 12.8 (5.4 to 25.3)	0.04
Burden of kidney disease	71.1 ± 33.2	69.5 ± 32.2	-1.5 ± 7.3 (-24.2 to 14.0)	72.6 ± 31.1	96.1 ± 4.6	23.4 ± 32.1 (7.8 to 46.0)	0.03
Work status	50.0 ± 37.7	37.5 ± 35.3	-12.5 ± 35.3 (-35.3 to 12.0)	81.2 ± 25.8	75.0 ± 26.7	-6.2 ± 17.6 (-30.8 to 6.6)	0.7
Cognitive function	6.6 ± 10.0	7.4 ± 8.2	.8 ± 9.0 (-11.6 to 13.7)	16.6 ± 14.2	11.6 ± 11.1	-5.0 ± 17.7 (-17.9 to 7.4)	0.4
Quality of social interaction	11.6 ± 10.5	10.0 ± 11.2	-1.6 ± 4.7 (-14.4 to 9.8)	19.1 ± 14.4	10.8 ± 9.3	-8.3 ± 18.4 (-19.8 to 4.4)	0.5
Sexual function	54.6 ± 40.0	46.8 ± 38.2	-7.8 ± 14.8 (-19.2 to 17.2)	70.3 ± 28.2	75.0 ± 37.7	4.6 ± 29.8 (-20.3 to 16.0)	0.9
Sleep	79.3 ± 13.6	78.4 ± 13.4	-.9 ± 2.6 (-4.2 to 3.1)	73.1 ± 9.7	74.6 ± 6.6	1.5 ± 5.3 (-2.5 to 4.9)	0.5
Social support	77.0 ± 23.4	70.8 ± 27.8	-6.2 ± 12.3 (-14.3 to 6.2)	83.3 ± 15.4	87.4 ± 7.7	4.1 ± 11.8 (-8.3 to 12.3)	0.4

P* for comparison between intervention and control group after adjusting for sex, age and pre value.

CI: confidence interval 95%.

Table 10. Lower limb muscle strength and muscle thickness pre and post intervention in control and intervention group.

Variable	Control group N=8			Training group N=8			P*
	Pre	Post	Difference (95% CI)	Pre	Post	Difference (95% CI)	
Mean power leg extensors 60° (W)	54.2 ± 17.2	58.5 ± 22.1	4.2 ± 8.1 (-16.2 to 18.1)	77.5 ± 24.8	77.8 ± 33.1	0.1 ± 25.0 (-14.4 to 16.6)	1.0
Mean power leg flexors 60° (W)	28.6 ± 11.8	31.3 ± 10.8	2.7 ± 3.8 (-5.8 to 7.7)	40.2 ± 13.4	44.7 ± 12.0	4.6 ± 5.6 (-2.2 to 10.0)	1.0
Average torque leg flexors 60° (N/m)	43.7 ± 15.3	48.0 ± 14.8	4.0 ± 3.4 (-5.1 to 9.7)	55.2 ± 16.6	59.8 ± 16.5	4.3 ± 7.8 (-2.6 to 10.7)	1.0
Average torque leg extension 60° (N/m)	79.8 ± 25.2	85.7 ± 33.3	5.8 ± 13.7 (-19.6 to 17.8)	110.2 ± 31.4	118.7 ± 22.3	8.3 ± 15.9 (-9.6 to 24.1)	1.0
Muscle thicknesses proximal rectus femoris (mm)	17.4 ± 4.9	17.9 ± 4.9	0.5 ± 1.8 (-1.6 to 2.0)	18.2 ± 2.6	18.6 ± 2.7	.4 ± 2.4 (-1.1 to 2.1)	1.0
Muscle thicknesses medial rectus femoris (mm)	12.7 ± 3.9	12.8 ± 4.2	0.05 ± 1.7 (-1.8 to 1.8)	13.0 ± 2.3	12.8 ± 2.8	-0.1 ± 2.7 (-1.8 to 1.4)	1.0
Muscle thicknesses distal rectus femoris (mm)	5.1 ± 1.5	4.7 ± 2.0	-0.37 ± 1.1 (-1.8 to 0.9)	4.1 ± 1.9	3.7 ± 1.2	-0.4 ± 2.1 (-1.3 to 1.1)	1.0
Muscle thicknesses vastus lateralis (mm)	17.4 ± 2.5	16.7 ± 2.5	-0.7 ± 1.9 (-2.1 to 1.4)	16.1 ± 4.3	15.8 ± 2.6	-0.2 ± 2.1 (-2.4 to 0.7)	1.0

P* for comparison between intervention and control group after adjusting for sex, age and pre value.

CI: confidence interval 95%.

Table 11. Physical function levels pre and post intervention in control and intervention group.

Variable	Control group N=8			Training group N=8			P*
	Pre	Post	Difference (95% CI)	Pre	Post	Difference (95% CI)	
Handgrip strength (kg.)	30.0 ± 8.1	29.7 ± 8.4	-0.3 ± 1.5 (-2.5 to 0.4)	26.2 ± 7.7	28.1 ± 7.9	1.8 ± 0.8 (-0.6 to 3.2)	0.01 7
Get up and Go (sec.)	5.2 ± 0.4	5.7 ± 0.7	0.2 ± 0.4 (-6.0 to 1.1)	4.2 ± 0.7	4.0 ± 0.5	-0.2 ± 0.4 (3.4 to 9.9)	0.00 3
Sit To Stand 60" (rep.)	27.8 ± 7.1	26.0 ± 7.4	-1.8 ± 3.0 (-0.1 to 0.0)	38.3 ± 9.0	45.2 ± 8.5	6.8 ± 4.3 (-0.5 to 0.1)	0.15 9
6 minutes walk (m.)	566.3 ± 24.0	557.7 ± 46.2	8.6 ± 26.2 (-36.4 to 13.4)	640.3 ± 66.4	695.0 ± 61.8	54.6 ± 24.4 (25.1 to 70.1)	0.00 6

P* for comparison between intervention and control group after adjusting for sex, age and pre value.

CI: confidence interval 95%.

Table 12. Biochemical parameters pre and post intervention in control and intervention group

Variable	Control group N=8			Training group N=8			P*
	Pre	Post	Difference (95% CI)	Pre	Post	Difference (95% CI)	
S-Creatinine (mg/dl)	1.2 ± 0.4	1.6 ± 0.7	0.1 ± 0.1 (-0.04 to 0.20)	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.5	0.08 ± 0.1 (-0.01 to 0.22)	0.7
Urea (mg/dl)	58.2 ± 18.5	72.2 ± 32.8	14.0 ± 19.5 (3.6 to 27.1)	50.8 ± 19.9	60.5 ± 22.5	9.6 ± 10.2 (-3.4 to 19.9)	0.4
Albumin (gr/dl)	4.0 ± 0.0	4.1 ± 0.3	-0.01 ± .2 (-0.2 to 0.2)	4.2 ± 0.7	4.2 ± 0.4	-0.01 ± 0.3 (-0.2 to 0.2)	0.9
Hemoglobin (mg/dl)	14.1 ± 2.2	13.8 ± 2.2	-0.1 ± 0.9 (-1.2 to 0.4)	13.7 ± 1.8	13.3 ± 2.6	-0.5 ± 0.7 (-1.4 to 0.7)	0.9
Creatinine clearance (ml/min)	74.0 ± 33.7	75.7 ± 36.5	1.8 ± 27.3 (-32.3 to 25.7)	83.3 ± 46.5	70.8 ± 18.7	-3 ± 38.3 (-24.2 to 33.8)	0.6

Discusión/ Discussion

The main finding of the present study is that ten weeks of supervised resistance training improved physical function in adults with kidney transplantation. However there was no significant difference in the muscle thickness changes, muscle strength and biochemical values at the end of the study.

Habitual physical activity seems to be positively associated with quality of life in both observational and interventional studies of renal transplant patients (36). Results from the SF-36 survey showed an improvement of several scales (i.e. vitality, social function, mental health and general health) in the intervention group compared with the control group, but these differences did not reach statistical significance likely impacted by our low sample size. Tzevatanov et al. (47) conducted a 12-months supervised disciplinary rehabilitation to kidney transplantation in obese recipients and did observe an improvement in the quality of life. Results from the specific quality of life questionnaire (KDQOL) in our study reached statistical significance post-intervention in scales pertaining to the effects of kidney disease and burden of kidney disease. These improvements may

suggest that exercise programs have positive effects in the subjective perception of disease in these patients. Van den Ham (18) conducted a 12 weeks training program in 35 renal transplanted, 16 hemodialysis patients and 21 healthy controls. The changes of quadriceps strength over time were not significantly different between groups, which concurs with our study.

Physical capacity can be enhanced through exercise training (64). At the end of the intervention, participants in the exercise groups were able to have better functional capacity than the reference values of the general Spanish population over 60 years in all scales(56), and were able to achieve a mean of 695 meters in the Six minutes walk Test after 20 sessions of resistance training, which is somewhat higher than what reported by Rickli and Jones (65) in a comparable study of adults-older healthy participants. The levels obtained in the sit to stand test increased significantly, maybe because of adaptations of resistance training which improves functional capacity (66). Poor fitness renal transplant patients has been attributed to, among other factors, chronically reduced hemoglobin concentrations, abnormal skeletal muscle metabolism or uremic

negative inotropic substances (50). For these reasons we speculate the resistance training programs such as this here reported, could increase the performance of daily life activities and improve the quality of life.

To conclude, ten weeks of supervised resistance training improved several measures of physical function in kidney transplant patients. These encouraging results were perceived by the patients as a reduction in the burden felt for their disease.

DISCUSIÓN GENERAL

Discusión general:

Los principales hallazgos de esta Tesis Doctoral son:

Estudio I. Existe evidencia científica sobre los efectos positivos que el ejercicio supervisado tiene en adultos trasplantados de riñón. El análisis de los estudios identificados sugiere que el entrenamiento aeróbico y de fuerza mejoran la condición física de estos pacientes y por tanto se deberían promocionar programas de ejercicio físico en esta población (8).

La intensidad y la duración del ejercicio varía en función de los estudios, pero todos comienzan el programa de entrenamiento aeróbico con una intensidad moderada y en progresión hasta llegar a ser vigorosa durante 30 minutos o más tres veces por semana. Los estudios identificados están en general en la línea de recomendaciones que sugieren un entrenamiento de fuerza muscular supervisado para receptores de trasplante de riñón con intensidades del 50 al 80% durante 30-60 minutos (52).

Estudio II. Las personas trasplantadas de riñón poseen una forma física y la estructura muscular significativamente peores que la de controles sanos, junto con una peor calidad de vida. El nivel de fuerza

muscular y de actividad física son los principales factores determinantes de la condición física de personas trasplantadas de riñón (18,58). También influye en gran medida la exposición crónica a medicación inmunosupresora, ya que ésta contribuye a la disminución de la masa muscular y dificulta la función muscular, pudiendo paliar el ejercicio físico esta situación (21,45).

Dada las consecuencias negativas de una baja actividad física en la clínica de estos pacientes, es necesario identificar mejores estrategias para implementar la medición de la función física y para fomentar el ejercicio (61). Por otro lado, se ha sugerido que los pacientes trasplantados físicamente activos experimentan una mejor calidad de vida que los inactivos (6).

Estudio III. El principal hallazgo de este estudio fue que diez semanas de entrenamiento supervisado con cargas mejoraron la función física en adultos con trasplante renal. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el espesor muscular, fuerza muscular y valores bioquímicos al final del estudio. Al final de la intervención, los participantes del grupo de entrenamiento fueron capaces

de obtener una mejor capacidad funcional que los valores de referencia de la población general española mayor de 60 años en todas las escalas (56). Los resultados del cuestionario de calidad de vida SF-36 mostraron una mejora en varias escalas (vitalidad, función social, la salud mental y la salud general) en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, pero estas diferencias no alcanzaron significación estadística probablemente por el escaso tamaño de la muestra. Los resultados del cuestionario de calidad de vida específica (KDQOL) de nuestro estudio alcanzaron significación estadística después de la intervención en las escalas correspondientes a los efectos de la enfermedad renal y la carga de la enfermedad renal. Estas mejoras pueden sugerir que los programas de ejercicio tienen efectos positivos en la percepción subjetiva de la enfermedad en personas adultas trasplantadas de riñón.

Por estas razones concluimos que los programas de entrenamiento con cargas pueden aumentar el rendimiento de las actividades de la vida diaria y mejorar la calidad de vida.

Limitaciones

Los estudios de esta Tesis Doctoral tienen las siguientes limitaciones:

Estudio I. El principal limitante de la revisión sistemática fue el escaso número de estudios encontrados sobre ejercicio físico supervisado en población adulta trasplantada. Además, cada uno de los estudios evaluaba diferentes variables y con diferentes instrumentos de medición. Esta situación hace que sea más costoso elaborar pautas específicas de ejercicio para esta población.

Estudio II. La principal limitación del estudio es el reducido tamaño muestral dada la dificultad para acceder a los pacientes. Otro limitante fueron las herramientas utilizadas para la cuantificación de la condición física, ya que una prueba de esfuerzo o una densitometría habrían aportado información más detallada y aplicada al estudio.

Estudio III. Nuestro estudio tiene un pequeño número de pacientes. Aunque es alentador haber observado mejoras significativas en la función física, nos vemos tentados a decir que las diferencias en los resultados podrían haber sido mayores si el tamaño de la muestra fuera más elevado. Otra limitación del estudio fue la distribución desigual del sexo en nuestros grupos, característica que no se tomó en cuenta a priori dadas las

dificultades para acceder y reclutar a estos pacientes.

Fortalezas

Como fortalezas, resaltar la medición de diferentes componentes de condición física, masa muscular y calidad de vida en personas con trasplante de riñón.

Estudio I. Todos los estudios enmarcados analizados se realizaron bajo la supervisión de un profesional. Aunque el ejercicio físico mejora diferentes parámetros físicos, médicos y psicológicos en personas trasplantadas, la realización del mismo sin supervisión puede suponer la consecución de evitables contraindicaciones.

Estudio II. Análisis de la condición física de personas trasplantadas de riñón y personas sanas desde el punto de vista funcional y psicológico.

Estudio III. Se aportan datos objetivos para apoyar la promoción y el incremento de ejercicio físico en población trasplantada. El ejercicio físico es una herramienta complementaria para mejorar la función física y la calidad de vida de los pacientes con trasplante renal.

PROPUESTA DE FUTURAS INVESTIGACIONES

Propuesta de futuras investigaciones

Esta Tesis Doctoral sirve como base para futuras investigaciones en el área del ejercicio físico y trasplante renal. En especial, fundamenta la necesidad de promover la prescripción de ejercicio físico y de establecer un seguimiento de la condición física del paciente. Esta prescripción podría llevarse a cabo dentro del tratamiento integral, estableciendo como objetivo mejorar su calidad de vida.

Nuestros datos revelan la necesidad de realizar un estudio más exhaustivo sobre los efectos del ejercicio físico supervisado en personas trasplantadas, principalmente en el trabajo con cargas. También podría considerarse la realización de revisiones bibliográficas de estudios realizados en niños y jóvenes con enfermedad renal y trasplante, e incluso diferenciación entre los efectos del ejercicio en hombres y mujeres. Sin embargo, anticipamos de nuevo un bajo número de estudios disponibles y de baja calidad (no controlados o reducido tamaño muestral). Futuras investigaciones deberían confirmar la hipótesis de que el ejercicio con cargas y/o aeróbico en un entorno adecuado y supervisado mejora muchos aspectos del ejercicio físico, la actitud y la salud en general de estos pacientes.

Otra de las posibles líneas de investigación que continúen nuestro trabajo sería evaluar el valor de valorar la condición física de manera rutinaria en estos enfermos. Estos datos podrían facilitar la prescripción/recomendación de hábitos de vida más saludables de una manera más individualizada. En concreto, parámetros como el volumen y la intensidad del entrenamiento apropiado para cada pacientes, se deberían realizarían en base a los valores obtenidos y no de manera general. Por otro lado, y para determinar escalas de condición física, podrían crearse baterías de test específicos con esta población pudiendo comparar los valores obtenidos a largo plazo.

En torno a la importancia de los estudios sobre entrenamiento de fuerza y su relación con los valores bioquímicos, se podrían programar sesiones de ejercicio con peso libre y, quizá, de mayor intensidad que la expuesta en el estudio III de esta Tesis. También recomendaría establecer programas de compensación muscular en población trasplantada para evitar lesiones musculo esqueléticas indeseadas.

La calidad de vida ha sido uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en esta Tesis. Futuras investigaciones podrían introducir cuestionarios de calidad de vida previo al programa de ejercicio físico para garantizar al paciente un programa de bienestar general.

CONCLUSIONES

Conclusiones

Los resultados de la presente Tesis Doctoral sugieren que:

- I.** La literatura precedente sobre programas de ejercicio físico supervisado en personas trasplantadas de riñón reportan efectos positivos en la condición física y la calidad de vida de estos pacientes.
- II.** La condición física, la fuerza y masa muscular y la calidad de vida de personas trasplantadas de riñón es inferior a la de personas sanas. Existe la necesidad de un mayor compromiso en la valoración de diferentes parámetros físicos en estos pacientes, tanto para motivar cambios en el estilo de vida como para implementar programas individualizados de ejercicio físico.
- III.** Diez semanas de entrenamiento de fuerza supervisado mejoran la función física y afectan positivamente la calidad de vida en pacientes con trasplante renal. No observamos diferencias en masa muscular.

Conclusions

The results of the present Doctoral Thesis suggest that:

- I.** Preceding literature concerning supervised exercise programs in kidney transplant recipients reports positive effects on physical condition and quality of life of these patients.
- II.** Fitness, strength, muscle mass and quality of life of kidney transplant recipients is lower/worse than that of healthy controls. There is a need for a greater commitment in the assessment of different physical parameters in kidney transplant recipients, not only as a way to prompt lifestyle changes but as a preamble to design and implement individual exercise program plans.
- III.** Ten weeks of supervised strength training improves physical function and quality of life in patients with renal transplantation. We did not observe any improvement in muscle mass

REFERENCIAS

1. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis.* United States; 2002 Feb;39(2 Suppl 1):S1–266.
2. World Health Organization. Global Activity in Organ Transplantation 2008 Estimates. *Transplantation.* 2008;
3. García-García G, Harden P, Chapman J. The global role of kidney transplantation. *Nefrologia.* 2012 Jan;32(1):1–6.
4. Romano G, Simonella R, Falletti E, Bortolotti N, Deiuri E, Antonutto G, et al. Physical training effects in renal transplant recipients. *Clin Transplant.* 2010;24(Suppl.4):510–4.
5. Painter PL, Hector L, Ray K, Lynes L, Paul SM, Dodd M, et al. Effects of exercise training on coronary heart disease risk factors in renal transplant recipients. *Am J Kidney Dis.* National Kidney Foundation, Inc.; 2003 Aug;42(2):362–9.
6. Painter PL, Topp KS, Krasnoff JB, Adey D, Strasner A, Tomlanovich S, et al. Health-related fitness and quality of life following steroid withdrawal in renal transplant recipients. *Kidney Int.* 2003;63(6):2309–16.
7. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77–90.
8. Fuhrmann, I and Krause R. principles of exercising in patients with chronic kidney disease, on dialysis and for kidney transplant recipients. *Clin Nephrol.* 2004;61(1 Supl):14–25.
9. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014;64(Suppl.3):383–93.
10. Painter P, Taylor J, Wolcott S, Krasnoff J, Adey D, Tomlanovich S. Exercise capacity and muscle structure in kidney recipient and twin donor. 2003;225–30.
11. Segura-Orti E, Johansen KL. Exercise in end-stage renal disease. *Semin Dial.* 2010;23(4):422–30.
12. Tawney KW, Tawney PJW, Kovach J. Disablement and rehabilitation in end-stage renal disease. *Semin Dial.* United States; 2003;16(6):447–52.
13. Didsbury M, McGee RG, Tong A, Craig JC, Chapman JR, Chadban S, et al. Exercise training in solid organ transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. *Transplantation.* 2013 Mar 15;95(5):679–87.
14. Williams TJ, McKenna MJ. Exercise limitation following transplantation. *Compr Physiol.* 2012 Jul;2(3):1937–79.
15. Armstrong KA, Campbell SB, Hawley CM, Johnson DW, Isbel NM. Impact of obesity on renal transplant outcomes. *Nephrology.* 2005;10(4):405–13.

16. Mosconi G, Cuna V, Tonioli M, Totti V, Roi GS, Sarto P, et al. Physical activity in solid organ transplant recipients: preliminary results of the Italian project. *Kidney Blood Press Res.* 2014 Jan;39(2-3):220–7.
17. Topp KS, Painter PL, Walcott S, Krasnoff JB, Adey D, Sakkas GK, et al. Alterations in skeletal muscle structure are minimized with steroid withdrawal after renal transplantation. *Transplantation.* 2003 Aug 27;76(4):667–73.
18. van den Ham ECH, Kooman JP, Schols AMWJ, Nieman FHM, Does JD, Akkermans M a, et al. The functional, metabolic, and anabolic responses to exercise training in renal transplant and hemodialysis patients. *Transplantation.* 2007 Apr 27;83(8):1059–68.
19. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *N Engl J Med. UNITED STATES;* 1999 Dec;341(23):1725–30.
20. Dontje ML, de Greef MHG, Krijnen WP, Corpeleijn E, Kok T, Bakker SJL, et al. Longitudinal measurement of physical activity following kidney transplantation. *Clin Transplant.* 2014 Apr;28(4):394–402.
21. Zelle DM, Corpeleijn E, Stolk RP, de Greef MHG, Gans ROB, van der Heide JJH, et al. Low Physical Activity and Risk of Cardiovascular and All-Cause Mortality in Renal Transplant Recipients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011 Mar 3;6(4):898–905.
22. Roi GS, Stefoni S, Mosconi G, Brugin E, Burra P, Ermolao a, et al. Physical activity in solid organ transplant recipients: organizational aspects and preliminary results of the Italian project. *Transplant Proc. Elsevier Inc;* 2014 Sep;46(7):2345–9.
23. Riess KJ, Haykowsky M, Lawrance R, Tomczak CR, Welsh R, Lewanczuk R, et al. Exercise training improves aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in renal transplant recipients. 2014;571(November 2013):566–71.
24. Ryan KJ, Casas JMS, Mash LE, Mclellan SL, Lloyd LE, Stinear JW, et al. The effect of intensive nutrition interventions on weight gain after kidney transplantation: protocol of a randomised controlled trial. 2014;1–9.
25. Adams GR, Zhan CD, Haddad F, Vaziri ND. Voluntary exercise during chronic renal failure in rats. *Med Sci Sport Exerc.* 2005;37(4):557–62.
26. Castaneda C, Gordon PL, Uhlin KL, Levey AS, Kehayias JJ, Dwyer JT, et al. Resistance Training To Counteract the Catabolism of a Low-Protein Diet in Patients with Chronic Renal InsufficiencyA Randomized, Controlled Trial. *Ann Intern Med.* 2001;135(11):965–76.
27. Chan M, Cheema BSB, Singh M a. F. Progressive Resistance Training and Nutrition in Renal Failure. *J Ren Nutr.* 2007 Jan;17(1):84–7.

28. Oterdoom LH, Ree RM Van, Vries APJ De, Gansevoort RT, Schouten JP, Son WJ Van. Urinary creatinine excretion reflecting muscle mass is a predictor of mortality and graft loss in renal transplant recipients. *Transplantation*. 2008;86(3):391–8.
29. Horber FF, Hoppeler H, Herren D, Claassen H, Howald H, Gerber C, et al. Altered skeletal muscle ultrastructure in renal transplant patients on prednisone. 1986;30:411–6.
30. van den Ham ECH, Kooman JP, Schols AMWJ, Nieman FHM, Does JD, Franssen FME, et al. Similarities in Skeletal Muscle Strength and Exercise Capacity Between Renal Transplant and Hemodialysis Patients. *Am J Transplant*. 2005 Aug;5(8):1957–65.
31. van den Ham EC, Kooman JP, Christiaans MH, van Hooff JP. Relation between steroid dose, body composition and physical activity in renal transplant patients. *Transplantation*. 2000;69(8):1591–8.
32. Painter P. Exercise after renal transplantation. *Adv Ren Replace Ther. UNITED STATES*; 1999 Apr;6(2):159–64.
33. Painter PL, Hector L, Ray K, Lynes L, Dibble S, Paul SM, et al. A randomized trial of exercise training after renal transplantation. *Transplantation*. 2002;74(1):42–8.
34. Violan MA, Pomes T, Maldonado S, Roura G, De La Fuente I, Verdaguer T, et al. Exercise capacity in hemodialysis and renal transplant patients. *Transplant Proc*. 2002;34(1):417–8.
35. Kempeneers G, Noakes TD, van Zyl-Smit R, Myburgh KH, Lambert M, Adams B, et al. Skeletal muscle limits the exercise tolerance of renal transplant recipients: effects of a graded exercise training program. *Am J Kidney Dis*. 1990;16(1):57–65.
36. Macdonald JH, Kirkman D, Jibani M. Kidney transplantation: a systematic review of interventional and observational studies of physical activity on intermediate outcomes. *Adv Chronic Kidney Dis*. Elsevier Ltd; 2009 Nov;16(6):482–500.
37. Reese PP, Bloom RD, Shults J, Thomasson A, Mussell A, Rosas SE, et al. Functional status and survival after kidney transplantation. *Transplantation*. 2014 Jan 27;97(2):189–95.
38. Nielens H, Lejeune TM, Lalaoui A, Paul J, Pirson Y, Go E. Nephrology Dialysis Transplantation Increase of physical activity level after successful renal transplantation : a 5 year follow-up study. 2001;(September 1993):134–40.
39. Patrick DL, Chiang YP. Measurement of health outcomes in treatment effectiveness evaluations: conceptual and methodological challenges. *Med Care. UNITED STATES*; 2000 Sep;38(9 Suppl):II14–25.
40. Testa MA, Simonson DC. Assessment of quality-of-life outcomes. *N Engl J Med. UNITED STATES*; 1996 Mar;334(13):835–40.
41. Hays ID, Kallich JD. Development of the Kidney Disease Quality of Life (KDQOLTM) Instrument. 1994;3:329–38.

42. Barotfi S, Molnar MZ, Almasi C, Kovacs AZ, Rempfort A, Szeifert L, et al. Validation of the Kidney Disease Quality of Life-Short Form questionnaire in kidney transplant patients. *J Psychosom Res.* 2006 May;60(5):495–504.
43. Mosconi G, Roi GS, Costa AN, Stefoni S. ATTIVITÀ FISICA NEI PAZIENTI CON TRAPIANTO DI RENE. 2011;28(2):174–87.
44. Korabiewska L, Lewandowska M, Juskowa J, Białoszewski D. Need for rehabilitation in renal replacement therapy involving allogeneic kidney transplantation. *Transplant Proc.* 2007 Nov;39(9):2776–7.
45. Horber FF, Scheidegger JR, Grünig BE, Frey FJ. Thigh muscle mass and function in patients treated with glucocorticoids. *Eur J Clin Invest.* 1985;15(Suppl.6):302–7.
46. Kouidi E, Vergoulas G, Anifanti M, Deligiannis A. A randomized controlled trial of exercise training on cardiovascular and autonomic function among renal transplant recipients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013 May;28(5):1294–305.
47. Tzvetanov I, West-Thielke P, D'Amico G, Johnsen M, Ladik a, Hachaj G, et al. A novel and personalized rehabilitation program for obese kidney transplant recipients. *Transplant Proc. Elsevier Inc;* 2014 Dec;46(10):3431–7.
48. Greenwood SA, Koufaki P, Mercer TH, Rush R, Connor EO, Tuffnell R, et al. Original Investigation Aerobic or Resistance Training and Pulse Wave Velocity in Kidney Transplant Recipients: A 12-Week Pilot Randomized Controlled Trial (the Exercise in Renal Transplant [ExeRT] Trial). 2015;1–10.
49. Greenwood S a, Lindup H, Taylor K, Koufaki P, Rush R, Macdougall IC, et al. Evaluation of a pragmatic exercise rehabilitation programme in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2012 Oct;27 Suppl 3(July):iii126–34.
50. Miller TD, Squires RW, Gau GT, Ilstrup DM, Frohnert PP, Sterioff S. Graded exercise testing and training after renal transplantation: a preliminary study. *Mayo Clin proceedingsMayo Clin.* 1987;62(9):773–7.
51. Bellizzi V, Cupisti A, Capitanini A, Calella P, D'Alessandro C. Physical activity and renal transplantation. *Kidney Blood Press Res.* 2014 Jan;39(2-3):212–9.
52. Johansen KL. Exercise and dialysis. *Hemodial Int.* 2008;12(3):290–300.
53. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007 Aug 28;116(9):1094–105.
54. Services USDOHAH. Physical Activity and Health: A Report of the Surgen General. *Rev Prat.* 1996;60:1996.

55. Painter P. Physical functioning in end-stage renal disease patients: Update 2005. 2005;218–35.
56. Lopez-Garcia E, Banegas JR, Graciani Perez-Regadera A, Gutierrez-Fisac JL, Alonso J, Rodriguez-Artalejo F. Population-based reference values for the Spanish version of the SF-36 Health Survey in the elderly. *Med Clin (Barc)*. 2003;120(Suppl.15):568–73.
57. Gallagher-Lepak SM. The functional capacity and activity level of patients with renal disease pre and post transplantation. *ANNA J*. 1991;18(4):378–82.
58. Mitch WE. Insights into the abnormalities of chronic renal disease attributed to malnutrition. *J Am Soc Nephrol*. 2002;13(Suppl.1):S22–7.
59. Czyżewski, Ł., Sańko-Resmer, J., Wyzgał, J., & Kurowski A. Assessment of Health-Related Quality of Life of Patients after Kidney Transplantation in Comparison with Hemodialysis and Peritoneal Dialysis. *Ann Transplant*. 2014;19:576–85.
60. Apostolou T, Hutchison AJ, Boulton AJM, Chak W, Vileikyte L, Uttley L, et al. Quality of Life in CAPD, Transplant, and Chronic Renal Failure Patients with Diabetes. *Ren Fail*. 2007;29(Suppl.2):189–97.
61. Painter P, Roshanravan B. The association of physical activity and physical function with clinical outcomes in adults with chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2013;22(Suppl.6):615–23.
62. Segura-Ortí E, Martínez-Olmos FJ. 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. *Phys Ther*. 2011 Aug;91(8):1244–52.
63. Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. 2002;166:111–7.
64. Kjzr M, Beyer N, Exercise SNH. Exercise and organ transplantation. 1999;1–14.
65. Rikli R, Jones C. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999. p. 129–61.
66. Brodin E, Ljungman S, Sunnerhagen KS. Rising from a chair: a simple screening test for physical function in predialysis patients. *Scand J Urol Nephrol*. 2008;42(3):293–300.

CURRICULUM VITAE

SONSOLES HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

Fecha de nacimiento: 18 de enero de 1983

Email: sonsohs@gmail.com

Sello investigador: Hernández-Sánchez S.



Trayectoria académica

- Máster Universitario Oficial en Innovación e Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de León. 2009-2010. Trabajo Fin de Máster titulado “Cuantificación del nivel de actividad física, condición física y calidad de vida en enfermos renales crónicos sometidos a hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante”.
- Curso de Aptitud Pedagógica. Universidad Camilo José Cela. Madrid. Julio-Septiembre de 2009.
- Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Promoción 2005-2009. Universidad de Castilla la Mancha. Facultad de Toledo.
- Profesora asociada en la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid durante el período académico 2012-2013 y 2013-2014. Asignaturas impartidas:
 - Actividad física para mayores de 65 años (correspondiente al tercer curso académico de Grado en Ciencias del Deporte): 6 créditos ECTS.
 - Actividades dirigidas en centros deportivos (correspondiente al cuarto curso académico de Grado en Ciencias del Deporte): 6 créditos ECTS.
 - Entrenamiento Personal (correspondiente al cuarto curso académico de Grado en Ciencias del Deporte): 6 créditos ECTS.
 - Ejercicio físico y discapacidad (correspondiente al cuarto curso académico de Grado en Ciencias del Deporte): 6 créditos ECTS.

- Estancia como personal investigador en el Department of Clinical Science. Intervention and Technology (CLINTEC), Instituto Karolinska (Estocolmo). Laboración realizada: investigación sobre efectos del ejercicio físico en la musculatura y los parámetros bioquímicos de personas trasplantadas de riñón. Período del 01/09 al 2/12 (3 meses) del año 2015. Trabajo supervisado por el Dr. Juan Jesús Carrero Roig.

Artículos científicos derivados de la presente Tesis Doctoral

- Fitness and quality of life in kidney transplant recipients: Case-control study. Sonsoles Hernández Sánchez, Juan J Carrero, David García López, Juan Azael Herrero Alonso, Héctor Menéndez Alegre, Jonatan R Ruiz. Med Clin (Barc). 2016 Apr 15;146(8):335-8. doi: 10.1016/j.medcli.2016.01.017. Epub 2016 Mar 9. Spanish.
- Supervised exercise in kidney transplantation: A systematic Review. Sonsoles Hernández Sánchez, Juan J Carrero, Jonatan R Ruiz. Sometido a la Revista Journal of Nephrology.
- Effects of resistance training program on fitness, muscle mass, quality of life and biochemical parameters in kidney transplant recipients. Sonsoles Hernández Sánchez, Juan J Carrero, Juan Martín Hernández, Jonatan R Ruiz. Sometido a la Revista Journal of Renal Nutrition.

Comunicaciones orales derivadas de la presenta Tesis

- Comunicación oral en el IX Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte celebrado en Toledo, en la Universidad de Castilla la Mancha los días 21 y 23 de Abril de 2016. Título de la comunicación: “Forma física y calidad de vida en pacientes trasplantados de riñón: estudio de casos-control”.
- Comunicación oral en el Simposio Internacional en entrenamiento de fuerza. Comunicación: “Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la condición física y la calidad de vida de trasplantados de riñón”. Celebrado en la

Facultad de Ciencias de la Actividad física y el deporte (INEF) en Madrid, entre los días 11 y 12 de diciembre de 2015.

Reconocimientos derivados de la presente tesis doctoral

- Premio a la mejor Comunicación oral en el IX Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte celebrado en Toledo, en la Universidad de Castilla la Mancha los días 21 y 23 de Abril de 2016. Comunicación titulada: Forma física y calidad de vida en pacientes trasplantados de riñón: estudio de casos-control”.
- Premio a la mejor Comunicación oral en el Simposio Internacional en entrenamiento de fuerza celebrado en la Facultad de Ciencias de la Actividad física y el deporte (INEF) en Madrid, los días 11 y 12 de diciembre de 2015. Comunicación: “Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la condición física y la calidad de vida de trasplantados de riñón”.

Otras publicaciones científicas

- Effects of static-stretching and whole-body-vibration during warm-ups on bench-press kinematics in males and females college-aged. Martín-Santana E, Hernández-Sánchez S, Herrero JA, García-López D. RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte 11(42):348-359. Oct 2015.
- Physical assessment, fitness and quality of life in patients with different renal replacement therapies Hernández Sánchez S, García López D, Santos Lozano A, González-Calvo G, Brazález Tejerina M, Garatachea Vallejo N. Enferm Nefrol 2015; 18 (2): 81-88
- ACTN3 R577X polymorphism and explosive leg-muscle power in elite basketball players. Garatachea N, Verde Z, Santos-Lozano A, Yvert T, Rodriguez-Romo G, Sarasa FJ, Hernández-Sánchez S, Santiago C, Lucia A. Int J Sports Physiol Perform. 2014 Mar;9(2):226-32. doi: 10.1123/ijsp.2012-0331. Epub 2013 May 20.

- Free-weight augmentation with elastic bands improves bench-press kinematics in professional rugby players. García-López D, Hernández-Sánchez S, Martín E, Marín PJ, Zarzosa F, Herrero AJ. J Strength Cond Res. 2014 Jan 19.
- Comparación entre la respuesta de la actividad muscular lumbar en plataforma vibratoria y en ejercicio clásico de squat isométrico en 30° y 60°. Santos-Lozano A, Santin-Medeiros F, Marín PJ, Hernández-Sánchez S, Garatachea Vallejo N. RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte, vol. VIII, núm. 27, enero, 2012, pp. 31-43
- Positive effects of physical exercise on reducing the relationship between subcutaneous abdominal fat and morbidity risk. González Calvo G, Hernández Sánchez S, Pozo Rosado P, García López D. Nutr Hosp. 2011 Jul-Aug;26(4):685-91. doi: 10.1590/S0212-16112011000400004. Review. Spanish.

Otras comunicaciones orales

- Comunicación oral en el XXXIX Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (SEDEN). Título de la comunicación: “Valoración funcional y calidad de vida en trasplantados renales”. Celebrado entre los días 15 y 17 de octubre en Toledo de 2014.
- Comunicación oral “Relación entre la fuerza explosiva y la velocidad de patada frontal en karatecas españoles masculinos de alto nivel. Especialidad Katas” en el VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del deporte celebrado en Granada del 15 al 17 de noviembre de 2012.
- Comunicación oral en el VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del deporte celebrado en Granada del 15 al 17 de noviembre de 2012. Título de la comunicación “Comparación de dos sistemas diseñados para medir la altura de salto vertical”
- Comunicación oral en Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, celebrado en Granada los días 15, 16 y 17 de Noviembre de 2012. Título

de la comunicación: “Genotypic frequencies of the ACTN3 R577X genotypes in elite basketball players and non-athletes”.

- Comunicación oral en Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, celebrado en Granada los días 15, 16 y 17 de Noviembre de 2012. Título de la comunicación: “Relación Entre La Fuerza Explosiva Y La Velocidad De Patada Frontal En Karatecas Españoles Masculinos De Alto Nivel, Especialidad Katas”.

Comunicaciones en formato Póster

- Comunicación en formato poster “Repercusión de un programa de ejercicio físico intradiálisis sobre la capacidad física de los pacientes” en el XLV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología (SEN) celebrado entre los días 3 y 6 de octubre de 2015 en Valencia.
- Comunicación en formato poster “Valoración de la condición física y la calidad de vida en pacientes con diferentes tratamientos sustitutivos” en el XXXIX Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (SEDEN) celebrado entre los días 15 y 17 de octubre de 2014 en Toledo.
- Comunicación en formato poster “Perfil de longitudes antropométricas en karatecas españoles masculinos de alto nivel, especialidad katas” en el VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del deporte celebrado en Granada del 15 al 17 de noviembre de 2012.
- Comunicación en formato póster del ”Programa de entrenamiento físico para la práctica de la Boccia en adultos y estudiantes universitarios con discapacidad” en el IV 2010 Congreso sobre Universidad y Discapacidad y XIII Reunión del Patronato sobre Discapacidad organizado por la Universidad de León y el Real Patronato sobre Discapacidad, celebrado en León los días 11 y 12 de noviembre de 2009.

Ponencias

- Ponente en el XLIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) en el curso pre congreso “Curso de actividad físico deportiva y enfermedad renal. De la teoría a la práctica”, celebrado en Barcelona del 4 al 7 de octubre del 2014.
- Ponente invitada en la mesa redonda titulada “Efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad” en el VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza realizado en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) en Madrid, entre los días 12 y 14 de diciembre de 2013.
- Ponente en el XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (S.E.D.E.N.) en la mesa redonda “Enfermedad renal y deporte” celebrado en Ávila del 25 al 27 de octubre de 2012.

Otros reconocimientos

- Ganadora del Reconocimiento Sapere Aude en el área de investigación, otorgado por el Excelentísimo Ayuntamiento de Ávila. Celebrado en Ávila el 19 de diciembre de 2014.
- Premio Extraordinario Fin de Carrera concedido por la Universidad de Castilla la Mancha y aprobado en el Consejo de Gobierno del 17 de julio de 2009.

Implantación social

- Fundadora y CEO de la plataforma TRAÏNSPLANT, cuyo objetivo es asesorar a pacientes y profesionales del sector de la salud en programas de ejercicio físico para personas trasplantadas. Todo ello basándose en las evidencias científicas extraídas de la presente tesis doctoral. Inicio del proyecto: enero del año 2016.

AGRADECIMIENTOS

Personas que influyen en la trayectoria personal y profesional de una doctoranda: una revisión sistemática.

Sonsoles Hernández Sánchez

Instituto de agradecimientos y dedicatorias. Universidad de la vida. País de las segundas oportunidades.

Introducción:

¿Qué quieres ser de mayor? Quizá esa la pregunta que nos hacemos cuando empezamos a introducirnos el apasionante mundo de la tesis doctoral.

Por aquel entonces yo no sabía ni lo que era la universidad, ni un trasplante y, mucho menos, una tesis doctoral. Pasaba los martes, jueves y sábados que podía en la sala de espera de la unidad de hemodiálisis. Me las pasaba pintando en el folio de alguna empresa farmacéutica. Pintaba a las enfermeras, los dializadores, a las personas con el tratamiento... a todo lo que, para mí, ha sido siempre un entorno natural. Hace muchos años de esto, pero fue la experiencia que me hizo creer fehacientemente en lo que quiero ser de mayor. Desde entonces no he parado de perseguir esa mejora de calidad de vida de personas con enfermedad renal o trasplante. Eso es lo que quiero ser de mayor. Pero para que todo ello sea posible hace falta contar con familia, amigos y profesionales que lo han hecho posible. Todos ellos, y quizás alguno más, han influido en mi trayectoria y quiero dedicarles mi particular homenaje en esta “revisión”. No es un documento con factor de impacto en ninguna revista científica pero sí en mi vida. Sin duda, éste es vuestro artículo. Por tanto, el objetivo de este escrito no es otro que el AGRADECIMIENTO a todas aquellas personas que han influido positivamente en mi trayectoria como persona y profesional y, por supuesto, por haber hecho posible este artículo y esta tesis doctoral.

Metodología:

He tenido que ahondar en recuerdos y sentimientos para crear una “revisión de agradecimientos”. Ha sido un estudio descriptivo longitudinal. Abarca desde junio de 2010 a julio de 2016. Seis añitos obteniendo muchos datos, sintiendo al máximo mi trabajo y conociendo a muchas personas que influirían de una u otra forma en la tesis y sobre todo en mí. También, como no, tuve mis grandes fracasos. Las personas influyentes se han obtenido de diferentes lugares: Ávila, Segovia, León, Valladolid, Granada, Mallorca, Estocolmo... He tenido en cuenta una serie de criterios de inclusión para seleccionar a las personas más significativas en mi trayectoria teniendo en cuenta que cumplieran con las siguientes

características: cercanía, cariño, apoyo, amistad y, sobre todo, por estar ahí al ladito en mi día a día. Los criterios de exclusión han sido: abandono y falta de respeto. Los participantes excluidos han influido, claro está, en mi persona y profesión. De hecho ha sido la parte más influyente para que pueda terminar este bonito trabajo. De todo se aprende.

Resultados:

Son muchas las personas a las que tengo que agradecer haberse cruzado en mi vida. Las más significativas han sido **Jonatan Ruiz** y **Juan Jesús Carrero**, mis súper directores de tesis (y reitero lo de súper porque así lo son como directores y como personas). Los debo, cuanto menos, la primera posición en estos resultados de agradecimiento. Aún recuerdo cuando me “adoptaron” para terminar un trabajo que creía irrealizable. GRACIAS **Jonatan** por aceptarme en tu equipo, por todo lo que me has enseñado en el mundo de la investigación, por tus ánimos diarios y por tu humildad. Creo que no existe mejor director de tesis. GRACIAS a otra parte esencial de esta trabajo: **Juan Jesús**. Por confiar en mí sin apenas conocerme, por abrirme las puertas de tu casa, por tu dedicación y por hacer TODO lo posible para que cumpliera este sueño. Os estaré eternamente agradecida a ambos.

Hay personas a las cuales incluiría en cualquier revisión de vida. Son con las que obtienes diferencias emocionalmente significativas. Se trata de la **familia**. GRACIAS a todos los que la conforman por su cercanía, por entender la importancia que tiene la temática de esta tesis en mi persona y profesión y por apoyarme desde principio a fin.

Alguien importante en el resultado de esta revisión ha sido **Marcos**. Nuestra amistad ha incrementado un 100% desde el momento en que se cruzaron nuestras vidas en Segovia. GRACIAS por esa totalidad de amistad y por tu apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

GRACIAS a **Rosa Sánchez**, mi nefróloga favorita, por hacer posible el trabajo interdisciplinar, por incrementar las expectativas de los profesionales del ejercicio físico en el ámbito de la nefrología y por mejorar mi calidad de vida de forma significativa ($P < 0,001$) haciendo de nexo entre “la bata blanca y el chándal”. Gran combinación.

Tras unos meses de intervención y motivación en Granada, observé que la totalidad de los investigadores del laboratorio tienen un corazón directamente proporcional a las horas de trabajo que se llevan a cabo allí. Y no son pocas. GRACIAS a todos los **compañeros del IMUDS** por enseñarme tanto y con tanto salero. A **Daniela, Juanma, Victoria, Fran, Pepe,**

Cristina, Fer... Especialmente a **Guille y Borja**, porque fuisteis y sois parte indispensable de este proceso y de esta doctoranda. Porque me tendisteis la mano desde el principio. Os deseo lo mejor a los dos. Lo merecéis. A **Emilio**, por su amistad y por vincularme con todos ellos. GRACIAS.

La confianza y el apoyo de los demás han demostrado ser de las variables más influyentes en mí. GRACIAS a **Marian y Pedro** porque al comienzo de esta fase experimental apostaron todo a una carta: la de avanzar. Agradezco enormemente el empujón moral hacia el maravilloso mundo de las ciencias de la actividad física y el deporte. Quien me lo diría.

Los resultados referentes a la amistad incrementan positivamente durante un proceso de tesis. Y esta situación tiene un merecido lugar en los resultados y en la tesis. GRACIAS a **Diego** por su complicidad, por perseguir el mismo sueño en diferente ámbito. Ánimo que ya lo tienes! GRACIAS a **Manu**, porque me hizo saber donde estaba y para qué. El porcentaje de mejora para asumir situaciones problemáticas ha aumentado notablemente y por ello te estoy tremendamente agradecida. GRACIAS a todos los amigos y amigas que siempre estáis ahí... **Lara, Arantxa, María, Juancho, Sandra, Miguel, Filo, Gabriela, Luismi...** y todos los demás.

GRACIAS a los **donantes de órganos**, porque son el 100% de los resultados positivos de este proceso.

El análisis de esta revisión me ha demostrado que tras un trasplante la práctica de ejercicio físico mejora la calidad de vida y consigue mayores resultados en vitalidad y sociabilidad que aquellos que son sedentarios. Por ello, quiero agradecer a todas las **personas trasplantadas** que he conocido y a los que han colaborado en las fases experimentales, su aportación personal y su fuerza para vivir las segundas oportunidades. GRACIAS. Al fin y al cabo esta tesis ha sido una segunda oportunidad “donada” por mis directores.

A **ÉL**, al que creí una variable contaminante pero al que hoy agradezco la forma involuntaria (o no) de hacerme como soy. Allá donde estés, GRACIAS.

El porcentaje de motivación más destacado de esta revisión se ha obtenido GRACIAS a **Pache**. Ese chico trasplantado de riñón que hace años quiso ponerse en mis manos para disminuir los calambres musculares. Ese chico que me ha puesto a prueba. Al que he preparado para distancias deportivas inimaginables para una persona trasplantada. Ese chico es uno de mis maestros de vida y sobre todo un gran amigo. GRACIAS también a su riñón por el 100% de funcionalidad y permitirle estar al pie del cañón cada día.

Pero si hay un resultado a destacar en este proceso de búsqueda ese es el amor. El amor de alguien que siempre está cuando se le necesita, que tras infinidad de viajes sigue esperando tu llegada con la mejor de sus sonrisas, el que ha sido motor incansable en este proceso. Sin él nunca hubiera desaparecido la “n” de la palabra doctoranda, y eso sí es significativo. GRACIAS **Javi** por comprender la importancia que tiene esta tesis para mí. GRACIAS POR TODO.

Discusión

El objetivo de esta revisión ha sido AGRADECER la aportación a todas aquellas personas que han influido positivamente en mi trayectoria como persona y profesional. El conjunto de personas han logrado que haya una alta probabilidad de consecución de objetivos personales, los cuales pueden producir un impacto social, llegando a lograr la finalización de una tesis doctoral. También pone de manifiesto la importancia de la cercanía, la amistad, el esfuerzo, la constancia y el amor. Si comparamos los resultados obtenidos con los de otros autores podemos observar como las palabras de Jack Welch (2012) “Si tus acciones inspiran a otros a soñar más, a aprender más, a hacer más y a ser mejores, eres un líder” son similares a los mensajes que quiero transmitir a Jonatan y Juan Jesús.

Will Smith en 2006 aportó una frase que no difiere de la que quiero dedicar a amigos y compañeros: “No permitas que nadie te diga que no puedes hacer algo. Ni siquiera yo. OK? Si tienes un sueño tienes que protegerlo. Las personas que no son capaces de hacer algo te dirán que tú tampoco puedes. Si quieres algo ve por ello y punto”. Por último, no encontré ningún texto con datos similares a los que me gustaría dedicar a mi familia y a Javi, ya que los resultados conseguidos por ellos en las variables cariño y amor son muy superiores a los de cualquier documento.

La principal limitación de esta revisión fue la falta de dedicación de la doctoranda hacia los participantes y protagonistas de esta revisión de agradecimientos. Siento mucho haber dedicado más tiempo de lo debido al trabajo y a los viajes. A partir de ahora espero estar presente durante más tiempo y dedicaros los momentos que merecéis a cada uno de vosotros.

Conclusión

GRACIAS.

Bibliografía:

Hernández-Sánchez, S. “La vida: una tesis doctoral”. Archivos de emociones internas; 8:7-2016.

ANEXOS

ENFERMEDAD DEL RIÑÓN Y CALIDAD DE VIDA (KDQOL-SF)

Versión española del Kidney Disease and Quality of Life
Short Form™ (KDQoL-SF), 1995
adaptada por J. Alonso y el grupo CALDIVIA, 1998

**Institut Municipal d'Investigació Mèdica
(IMIM-Hospital del Mar)
Grupo de Investigación en Servicios Sanitarios
C/Doctor Aiguader, 88 E-08003 Barcelona
Fax (+34) 93 316 0797
www.imim.es**



KDQOL-SF™ version 1.2 User's Manual. Copyright © 1993, 1994, 1995 RAND y Universidad de Arizona, Version Revisada.
RAND 1700 Main Street, Santa Monica, CA 90407-2138, (310) 393-0411
El cuestionario y su material de soporte están disponibles en BiblioPRO, <http://bibliopro.imim.es>



INSTRUCCIONES PARA RELLENAR EL CUESTIONARIO

1. Las preguntas que siguen refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Esta información permitirá saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de realizar sus actividades habituales.
2. Este cuestionario incluye preguntas muy variadas sobre su salud y sobre su vida. Nos interesa saber cómo se siente en cada uno de estos aspectos.
3. Por favor, conteste cada pregunta rodeando con un círculo el número correspondiente o rellenando la respuesta tal como se indique.

Ejemplo:

Durante las cuatro últimas semanas, ¿cuánto dolor de espalda ha tenido?

(Marque un solo número)

- | | | |
|---------------|-------------------------------------|---|
| Nada..... | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Muy poco..... | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Poco..... | <input checked="" type="checkbox"/> | 3 |
| Moderado..... | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Mucho | <input type="checkbox"/> | 5 |

4. Este cuestionario está hecho para poder ver los efectos de la enfermedad del riñón sobre su vida. Algunas preguntas se refieren a las limitaciones que tiene y otras se refieren a su bienestar.
5. Puede que algunas preguntas se parezcan a otras, pero todas son distintas. Responda lo más sinceramente que pueda, por favor. Si no está seguro/a de cómo responder una pregunta, dé la mejor respuesta que pueda, por favor. Así nos podremos hacer una buena idea sobre las diferentes experiencias de los pacientes con enfermedad del riñón.

MUCHAS GRACIAS POR RELLENAR EL CUESTIONARIO

SU SALUD

1. En general, usted diría que su salud es:

(Marque una sola casilla)

- Excelente 1
- Muy buena 2
- Buena 3
- Regular 4
- Mala 5

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, **comparada con la de hace un año?**

(Marque una sola casilla)

- Mucho mejor ahora que hace un año 1
- Algo mejor ahora que hace un año 2
- Más o menos igual que hace un año 3
- Algo peor ahora que hace un año 4
- Mucho peor ahora que hace un año 5

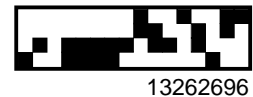
Las preguntas 1-11 pertenecen a la Encuesta de Salud SF-36 en Español del Proyecto IQOLA, reproducida con el permiso del Centro Médico de New England Medical Center. Todos los derechos reservados.



3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. **Su salud actual, ¿le limita** para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | Sí, me limita
<u>mucho</u> | Sí, me limita
<u>un poco</u> | No, no me
<u>limita nada</u> |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a. Esfuerzos intensos , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| b. Esfuerzos moderados , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| c. Coger o llevar la bolsa de la compra | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| d. Subir varios pisos por la escalera | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| e. Subir un solo piso por la escalera | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| f. Agacharse o arrodillarse | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| g. Caminar un kilómetro o más | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| h. Caminar varias manzanas (varios centenares de metros) | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| i. Caminar una sola manzana (unos 100 metros) | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |
| j. Bañarse o vestirse por sí mismo | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ |



4. Durante las **4 últimas semanas**, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, **a causa de su salud física**?

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | <u>Sí</u> | <u>No</u> |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |
| b. ¿ Hizo menos de lo que hubiera querido hacer? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |
| c. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |
| d. ¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |

5. Durante las **4 últimas semanas**, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún **problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | <u>Sí</u> | <u>No</u> |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, por algún problema emocional ? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |
| b. ¿ Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional ? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |
| c. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, por algún problema emocional ? | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ |



6. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto **su salud física o los problemas emocionales** han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

(Marque una sola casilla)

- Nada 1
Un poco 2
Regular 3
Bastante 4
Mucho 5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las **4 últimas semanas**?

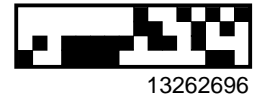
(Marque una sola casilla)

- No, ninguno 1
Sí, muy poco 2
Sí un poco 3
Sí, moderado 4
Sí, mucho 5
Sí, muchísimo 6

8. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto **el dolor** le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

(Marque una sola casilla)

- Nada 1
Un poco 2
Regular 3
Bastante 4
Mucho 5



9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las **4 últimas semanas**. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

Durante las **4 últimas semanas** ¿cuánto tiempo...

(Marque una sola casilla por pregunta)

	<u>Siempre</u>	<u>Casi siempre</u>	<u>Muchas veces</u>	<u>Algunas veces</u>	<u>Sólo alguna vez</u>	<u>Nunca</u>
a. se sintió lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. se sintió desanimado y triste?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
g. se sintió agotado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
h. se sintió feliz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
i. se sintió cansado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6



10. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿con qué frecuencia **la salud física o los problemas emocionales** le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

(Marque una sola casilla)

- Siempre 1
- Casi siempre 2
- Algunas veces 3
- Sólo alguna vez 4
- Nunca 5

11. Por favor, diga si le parece **CIERTA** o **FALSA** cada una de las siguientes frases.

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | Totalmente
<u>cierta</u> | Bastante
<u>cierta</u> | <u>No lo sé</u> | Bastante
<u>falsa</u> | Totalmente
<u>falsa</u> |
|--|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| b. Estoy tan sano como cualquiera | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| c. Creo que mi salud va a empeorar | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| d. Mi salud es excelente | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |

**SU ENFERMEDAD DEL RIÑÓN**

12. ¿En qué medida considera **CIERTAS** o **FALSAS** en su caso **cada una** de las siguientes afirmaciones?

(Marque una sola casilla por pregunta)

	Totalmente <u>cierta</u>	Bastante <u>cierta</u>	<u>No lo sé</u>	Bastante <u>falsa</u>	Totalmente <u>falsa</u>
a. Mi enfermedad del riñón interfiere demasiado en mi vida	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b. Mi enfermedad del riñón me ocupa demasiado tiempo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c. Me siento frustrado al tener que ocuparme de mi enfermedad del riñón	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d. Me siento una carga para la familia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5



13. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las **4 últimas semanas**. Dé a cada pregunta la respuesta que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo...

(Marque una sola casilla por pregunta)

	<u>Siempre</u>	<u>Casi siempre</u>	<u>Muchas veces</u>	<u>Algunas veces</u>	<u>Sólo alguna vez</u>	<u>Nunca</u>
a. se aisló, o se apartó de la gente que le rodeaba?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b. reaccionó lentamente a las cosas que se decían o hacían?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c. estuvo irritable con los que le rodeaban?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d. tuvo dificultades para concentrarse o pensar?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e. se llevó bien con los demás?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f. se sintió desorientado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

14. Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto le molestó cada una de las siguientes cosas?

(Marque una sola casilla por pregunta)

	<u>Nada</u>	<u>Un poco</u>	<u>Regular</u>	<u>Mucho</u>	<u>Muchísimo</u>
a. ¿Dolores musculares?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b. ¿Dolor en el pecho?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c. ¿Calambres?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d. ¿Picores en la piel?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
e. ¿Sequedad de piel?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
f. ¿Falta de aire?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
g. ¿Desmayos o mareo?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
h. ¿Falta de apetito?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
i. ¿Agotado/a, sin fuerzas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
j. ¿Entumecimiento (hormigueo) de manos o pies?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
k. ¿Náuseas o molestias del estómago?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
l. <u>Sólo para pacientes en hemodiálisis:</u> ¿Problemas con la fístula?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
m. <u>Sólo para pacientes en diálisis peritoneal:</u> ¿Problemas con el catéter?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5



EFFECTOS DE LA ENFERMEDAD DEL RIÑÓN EN SU VIDA

15. Los efectos de la enfermedad del riñón molestan a algunas personas en su vida diaria. ¿Cuánto le **molesta** su enfermedad del riñón en cada una de las siguientes áreas?

(Marque una sola casilla por pregunta)

Nada Un poco Regular Mucho Muchísimo

a. ¿Limitación de líquidos? 1 2 3 4 5

b. ¿Limitaciones de dieta? 1 2 3 4 5

c. ¿Su capacidad para trabajar en casa? 1 2 3 4 5

d. ¿Su capacidad para viajar? 1 2 3 4 5

e. ¿Depender de médicos y otro personal sanitario? 1 2 3 4 5

f. ¿Tensión nerviosa o preocupaciones causadas por su enfermedad de riñón? 1 2 3 4 5

g. ¿Su vida sexual? 1 2 3 4 5

h. ¿Su aspecto físico? 1 2 3 4 5



Las dos siguientes preguntas son personales y se refieren a su vida sexual. Sus respuestas son importantes para comprender los efectos de la enfermedad del riñón en la vida de las personas.

16. ¿Hasta qué punto supusieron un problema cada una de las siguientes cosas, durante las **4 últimas semanas**?

(Marque una sola casilla por pregunta)

	Ningún problema	Muy poco problema	Algún problema	Mucho problema	Muchísimo problema
a. Disfrutar de su actividad sexual	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b. Excitarse sexualmente	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

En la siguiente pregunta valore cómo duerme usted en una escala que va de 0 a 10, por favor. El 0 representa que duerme "Muy mal" y el 10 representa que duerme "Muy bien."

Si cree que usted duerme justo entre "Muy mal" y "Muy bien," rodee con un círculo el número 5, por favor. Si cree que duerme un poco mejor que el nivel 5, rodee el número 6. Si cree que duerme un poco peor, rodee el 4 (y así sucesivamente).

17. En una escala que va de **0** a **10**, valore cómo duerme usted en general.

(Marque una sola casilla)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↑									↑
Muy mal									Muy bien



18. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo...

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | <u>Nunca</u> | Sólo
alguna
<u>vez</u> | Algunas
<u>veces</u> | Muchas
<u>veces</u> | Casi
<u>siempre</u> | <u>Siempre</u> |
|--|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. ¿Se despertó por la noche y le costó volverse a dormir? | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| b. ¿Durmió todo lo que necesitaba? | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| c. ¿Le costó mantenerse despierto durante el día? | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |

19. En relación con **su familia y sus amigos**, valore su nivel de satisfacción con...

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | <u>Muy insatisfecho</u> | <u>Bastante insatisfecho</u> | <u>Bastante satisfecho</u> | <u>Muy satisfecho</u> |
|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. El tiempo que tiene para estar con su familia y sus amigos | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| b. El apoyo que le dan su familia y sus amigos | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |



20. Durante las **4 últimas semanas**, ¿realizó un trabajo remunerado?

(Marque una sola casilla)

Sí ¹

No ²

21. ¿Su salud le ha impedido realizar un trabajo remunerado?

(Marque una sola casilla)

Sí ¹

No ²

22. En general, ¿cómo diría que es su salud?

(Marque una sola casilla)

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



La PEOR
salud
posible
(tan mala o peor que
estar muerto)

A MEDIAS
entre la peor
posible y la
perfecta

La MEJOR
salud
posible



SATISFACCIÓN CON LOS CUIDADOS RECIBIDOS

23. Piense en la atención que recibe en la diálisis. Valore, según su grado de satisfacción, la amabilidad y el interés que muestran hacia usted como persona.

(Marque una sola casilla)

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| Muy malos | <input type="checkbox"/> 1 |
| Malos | <input type="checkbox"/> 2 |
| Regulares | <input type="checkbox"/> 3 |
| Buenos | <input type="checkbox"/> 4 |
| Muy buenos | <input type="checkbox"/> 5 |
| Excelentes | <input type="checkbox"/> 6 |
| Los mejores | <input type="checkbox"/> 7 |

24. ¿En qué medida considera **CIERTAS** o **FALSAS** en su caso **cada una** de las siguientes afirmaciones?

(Marque una sola casilla por pregunta)

- | | Totalmente
<u>cierta</u> | Bastante
<u>cierta</u> | <u>No lo sé</u> | Bastante
<u>falsa</u> | Totalmente
<u>falsa</u> |
|---|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. El personal de diálisis me anima a ser todo lo independiente posible | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| b. El personal de diálisis me apoya para hacer frente a mi enfermedad del riñón | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |

Muchas gracias por su colaboración



OBTENCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS PUNTUACIONES DEL CUESTIONARIO

Este cuestionario ha sido diseñado con un software de captura automática de las respuestas (TeleForm[®]), que hace posible obtener rápidamente y sin errores una base de datos con las puntuaciones mediante lectura por escáner.

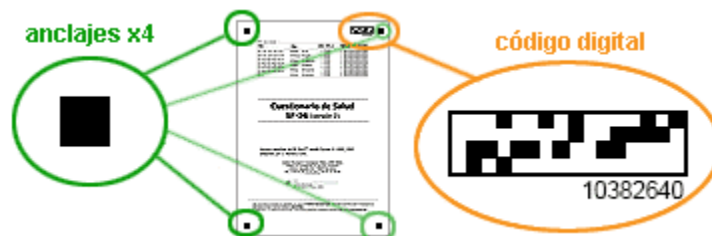
Si desea utilizar este servicio de Obtención de las puntuaciones y entrada de datos póngase en contacto con :

BiblioPRO@imim.es

MUY IMPORTANTE

Si desea utilizar este servicio **no debe realizar modificaciones** del cuestionario (la impresión debe ser clara y absolutamente fiel al documento PDF descargado).

El **código digital** y los **puntos de anclaje** (los cuatro cuadrados negros de las esquinas) deben de estar **bien definidos** para poder escanear satisfactoriamente el cuestionario. Tenga mucho cuidado con los dos cuadrados inferiores, si quedaran recortados por un error de impresión no se podría capturar la información.



Para obtener más información sobre este servicio y sus tarifas consulte la sección de "Puntuaciones" de la página principal de BiblioPRO en **www.redirys.net**

***Esta página NO es necesaria para el estudio ni para la captura de datos.
Aconsejamos no incluir ésta hoja en los cuestionarios del estudio.***

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

(Los artículos se refieren a la Ley de Investigación Biomédica, BOE 4 de Julio de 2007)
D. / Dña. _____ con D.N.I. _____, y
fecha de nacimiento _____

Declaro que:

1. He leído (o me han leído) la hoja de información del proyecto “**Entrenamiento de fuerza muscular para personas con trasplante renal**” que se me ha entregado por el investigador responsable del proyecto: Dña. Sonsoles Hernández Sánchez con DNI 70808572J.

2. He comprendido la investigación que se va a realizar con mi participación y he tenido la oportunidad de resolver cualquier duda al respecto.

3. Así mismo, se me ha informado de que:

- Se hace constar que el participante manifiesta expresamente decir la verdad en sus respuestas para garantizar los datos reales sobre su estado físico o salud o los que se le solicitan (art. 23.1. L.I.B.).
- Tengo derecho a no otorgar mi consentimiento a participar y a revocarlo en cualquier momento del estudio (art. 4.3. L.I.B.).
- La falta de consentimiento a iniciar el estudio o su revocación una vez iniciado no me supondrá perjuicio alguno (en cualquier otro derecho) o discriminación (art. 4.4 y 6. L.I.B.).
- Seré informado, si así lo deseo, de los datos que se obtengan durante la investigación (art. 4.5 y 27.2. L.I.B.) y de la forma de obtener dicha información (art. 15.2. L.I.B.).
- Tengo derecho a decidir que no se me comuniquen los datos de la investigación (con las excepciones legales pertinentes) (art. 4.5. L.I.B.).
- Los datos que se obtengan con mi participación en la investigación son anónimos y si al publicarlos hay que mencionar mi nombre será precisa mi autorización (art. 15.2. L.I.B.).

4. Acepto participar voluntariamente en el proyecto antes mencionado, con lo que doy autorización a que se analice mi muestra bioquímica (análisis sanguíneo y de orina) y mi historial de comorbilidades realizado antes y después de dicho proyecto:

- Autorizo la utilización de imágenes con fines docentes y científicos con absoluto respeto a mi intimidad.
- En caso de que mis muestras biológicas vayan a ser utilizadas para otra investigación, debe contar con mi autorización.

Firma del participante

Fecha y lugar

Firma de la investigadora

