

Resultado de un programa adaptado de ejercicio físico en pacientes ancianos en hemodiálisis

Anna Junqué Jiménez, Vicent Esteve Simó, Ester Tomás Bernaveu, Óscar Paz López, Gorka Iza Pinedo, Inés Luceño Solé, Marisa Lavado Sempere, Manel Ramírez de Arellano

Servicio de Nefrología. Hospital de Terrassa. Consorci Sanitari de Terrassa. Barcelona. España

Resumen

Introducción: Los pacientes ancianos constituyen un grupo en continuo crecimiento en los programas de hemodiálisis. Éstos se caracterizan por su elevada complejidad, dependencia y comorbilidad asociada. Múltiples beneficios del ejercicio físico en los pacientes en hemodiálisis han sido descritos; si bien no han sido completamente evaluados en la población anciana en hemodiálisis.

Objetivos: Analizar el efecto de un programa adaptado de ejercicio físico intradiálisis sobre la fuerza muscular, la capacidad funcional, la sintomatología depresiva y la calidad de vida en nuestros pacientes ancianos (>75 años) en hemodiálisis.

Material y métodos: Estudio prospectivo de 12 semanas de duración. 11 pacientes incluidos (36.4% hombres). Edad media 83.9 años y 37.2 meses en hemodiálisis. Charlson medio: 9.7. Principal etiología: Diabetes Mellitus (45.5%), No filiada (27.3%), hipertensión (9.1%). Los pacientes incluidos realizaron un programa de ejercicio físico adaptado mediante pelotas medicinales, pesas, bandas elásticas y cicloergómetros en las primeras dos horas de hemodiálisis. Analizamos: 1.-Parámetros bioquímicos. 2. Datos musculares: Fuerza extensión máxima cuádriceps y hand-grip. 3.-Tests Test funcionales: "Sit to stand to sit" y "six-minutes walking test". 4.- Sintomatología depresiva: Inventario Beck. 5.-Calidad de Vida: EuroQol-5D.

Resultados: De forma global, se observó una mejoría en las pruebas realizadas (* $p < 0.05$): Fuerza extensión máxima del cuádriceps (10.5 ± 7.6 vs 12.9 ± 10 kg), hand-grip* (16.6 ± 8.7 vs 18.2 ± 8.9 kg), Sit to stand to sit 10* (29.9 ± 10.6 vs 25 ± 7.8 seg), six-minutes

walking test* (22.6% , 234.4 vs 286.8 m), inventario de Beck* (14.4 ± 11.5 vs 11.7 ± 10.8) y EuroQol-5D (49.1 ± 19.1 vs 59.5 ± 20.3 , $p=0.064$) al finalizar el estudio. Del mismo modo, no observamos cambios relevantes en los datos bioquímicos y antropométricos durante el estudio.

Conclusiones: 1.-El programa adaptado de ejercicio físico intradiálisis mejoró la fuerza muscular, la capacidad funcional y la calidad de vida de nuestros pacientes ancianos en hemodiálisis. 2.- Aún en población anciana, nuestros resultados realzan los beneficios del ejercicio físico en los pacientes en hemodiálisis. 3.-Ante un paciente anciano en hemodiálisis, merece la pena considerar la realización de ejercicio físico adaptado intradiálisis como una parte más del cuidado integral en hemodiálisis.

PALABRAS CLAVE

- HEMODIÁLISIS
- EJERCICIO FÍSICO
- PACIENTE ANCIANO

Effects of an adapted physical activity program in elderly haemodialysis patients

Abstracts

Introduction: Elderly patients are a group continuously growing in haemodialysis programs. They are characterized by their high complexity, dependency and associated comorbidity. Multiple benefits of physical activities in haemodialysis patients have been described; although they have not been fully evaluated in the elderly haemodialysis population.

Objectives: To analyse the effect of an intradialytic adapted physical activity program on muscle strength, functional capacity, depressive symptoms and quality of life in our elderly patients (> 75 years) on haemodialysis.

Correspondencia:

Anna Junqué Jiménez
Nefrología. Hospital de Terrassa
Consorci Sanitari Terrassa
Ctra. Torrebonica, s/n. 08227 Terrassa
E-mail: ajunque@cst.cat

Methods: A prospective study of 12 weeks. 11 patients were included (36.4% male). Mean age of 83.9 years and haemodialysis vintage of 37.2 months. Mean Charlson index of 9.7. Main aetiologies: Diabetes Mellitus (45.5%), Not drafted (27.3%), hypertension (9.1%). Included patients performed a tailored physical exercise program using medicine balls, weights, elastic bands and ergometer in the first two hours of dialysis. We analyse: 1.-Biochemical parameters. 2.-Muscular Data: Maximum quadriceps extension strength and maximum handgrip strength. 3.-Functional tests: "Sit to stand to sit" and "six-minutes walking test". 4.-Depressive symptomatology: Beck Depression Inventory. 5.-Quality of Life: EuroQol-5D.

Results: Overall, an improvement was observed in tests ($*p < 0.05$): Maximum quadriceps extension strength (10.5 ± 7.6 vs. 12.9 ± 10 kg), hand-grip* (16.6 ± 8.7 vs. 18.2 ± 8.9 kg) Sit to stand to sit 10^* (29.9 ± 10.6 vs. 25 ± 7.8 sec), Six-minute walking test* (22.6% , 234.4 vs. 286.8 m), Beck Depression Inventory* (14.4 ± 11.5 vs. 11.7 ± 10.8) and EuroQol-5D (49.1 ± 19.1 vs. 59.5 ± 20.3 , $p = 0.064$) at study end. Similarly, we observed no significant changes in biochemical and anthropometric data during the study.

Conclusions: 1. Intradialytic adapted physical activity program improved muscle strength, functional capacity and quality of life in elderly haemodialysis patients. 2. Our results highlight the benefits of exercise in elderly haemodialysis patients. 3. It is worth considering conducting intradialytic adapted physical exercises as just another part of comprehensive care in haemodialysis.

KEYWORDS

- HAEMODIALYSIS
- PHYSICAL ACTIVITY
- ELDERLY PATIENT

Introducción

El crecimiento y envejecimiento de la población mundial en los países desarrollados constituye un problema de salud de primer orden¹. Este envejecimiento poblacional, no podía ser diferente en el ámbito de la nefrología. En este sentido, el número de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en programas de terapia renal sustitutiva aumenta año a año, siendo la mayoría de estos pacientes tratados mediante Hemodiálisis (HD)^{2,3}. La dosificación más frecuente consiste en 4 horas 3 días por semana, y se prolongará

durante toda la vida del paciente hasta que, en caso de que el paciente sea candidato, reciba un trasplante renal.

El mejor conocimiento y prevención de la enfermedad renal, la corrección de la situación de anemia, los avances en el manejo del hiperparatiroidismo secundario, las novedosas alternativas terapéuticas así como el rápido y continuo desarrollo tecnológico en las técnicas de HD, han llevado en los últimos años, a mejorar las diversas sintomatologías del paciente urémico e incluso aumentar su supervivencia⁴⁻⁶. Con todas estas premisas, no es difícil de entender el incremento cada día mayor de la población anciana en programas de tratamiento sustitutivo renal. Estos pacientes se caracterizarán, entre otros, por su elevada complejidad, una peor respuesta a los tratamientos prescritos, un alto grado de dependencia y gran comorbilidad asociada⁷⁻⁹.

En este sentido, un aspecto de extraordinaria importancia en los pacientes sometidos a HD es la disminución de la capacidad física conforme avanza la permanencia en HD¹⁰. La edad avanzada junto con una patología acompañada entre otros de neuropatía y miopatía urémica, catabolismo proteico alterado y anemia así como el obligado sedentarismo del tratamiento sustitutivo renal, conducen a la aparición de diversos síntomas musculares que limitan su capacidad física diaria¹¹. Es por estos motivos, que uno de los aspectos fundamentales en el cuidado del paciente renal debería estar enfocado en proporcionar un proceso de rehabilitación física adecuado en éstos pacientes¹².

En las últimas décadas, se han publicado en la literatura un número cada vez mayor acerca de los diversos programas de ejercicio físico en los pacientes renales en HD, mostrando la gran mayoría de estos efectos beneficiosos del ejercicio en este tipo de pacientes tanto a nivel fisiológico, como funcional o psicológico^{13,14}. No obstante, muchas veces los pacientes ancianos son incapaces de realizar estos programas de ejercicio de forma segura y satisfactoria, por lo que no han sido exclusivamente evaluados.

Lamentablemente, en nuestro país no existen programas rutinarios de ejercicio físico establecidos en los pacientes en HD por lo que pensamos que resultaría interesante evaluar la fuerza muscular, la capacidad funcional y calidad de vida tras la introducción de un programa de ejercicio físico adaptado a los pacientes ancianos (>75 años) en tratamiento sustitutivo renal en nuestra unidad de HD.

Material y Métodos

Entre los meses de noviembre de 2012 a enero de 2013, se ha realizado un estudio prospectivo de 12 semanas de duración aprobado por el Comité Ético de nuestra Institución para observar el efecto de un programa adaptado de ejercicio físico intradiálisis sobre la fuerza muscular, la capacidad funcional, la sintomatología depresiva y la calidad de vida de nuestros pacientes ancianos en HD.

Un total de 11 pacientes superaron los criterios de inclusión y fueron analizados. El 36.4% eran hombres, tenían una edad media de 83.9 ± 3.9 años y una permanencia en HD de 37.2 ± 27.6 meses. El índice de Charlson medio fue de 9.7 ± 1.0 . La principal etiología de la insuficiencia renal crónica de nuestros pacientes fue la diabetes mellitus (45%). El resto de etiologías se muestran en la **Figura 1**.

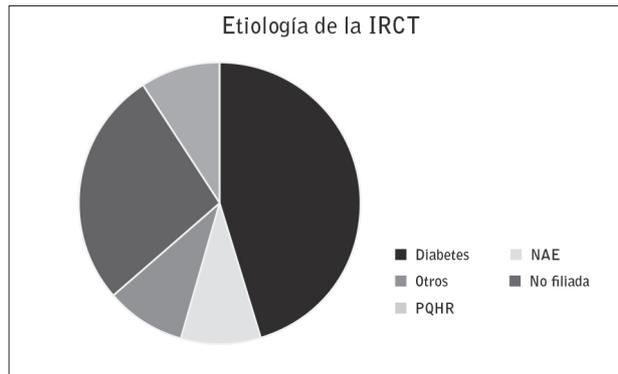


Figura 2. Principales etiologías de la IRCT: HTA: hipertensión, DM: Diabetes Mellitus, NAE: hipertensión, PQHR: poliquistosis renal, no filiada y otros.

Como criterios de inclusión se establecieron: Otorgar su consentimiento informado, edad igual o superior a 75 años, HD periódica en nuestro hospital superior a 3 meses y estabilidad clínica y hemodinámica en los últimos 3 meses. Por otra parte, los criterios de exclusión establecidos fueron: Evento cardiovascular reciente (cardiopatía isquémica, AVC, by pass coronario...), imposibilidad física manifiesta, hipotensión habitual sintomática ($TA < 90/70$) en las sesiones de HD habituales y no otorgar el consentimiento informado por escrito.

Coincidiendo con las visitas médicas trimestrales programadas de nuestros pacientes se analizaron una serie de variables tanto al inicio como al final del estudio. Las variables demográficas incluían la edad, el sexo, la etiología renal, el índice de comorbilidad de Charlson y tiempo de permanencia en HD. Del mismo modo se recogieron los principales datos bioquímicos y parámetros de adecuación de HD.

Junto a éstas variables, se tomaron medidas del tono muscular de los grupos musculares bíceps humerales y cuádriceps de ambas extremidades en su posición anatómica de referencia mediante centimetría, con una cinta flexible e inextensible y expresada en centímetros sin comprimir los tejidos blandos de la zona.

Del mismo modo se analizaron variables de fuerza muscular, así como variables de capacidad funcional. Para la valoración de la fuerza muscular de las extremidades superiores se utilizó un dinamómetro homologado tipo Jamar (Hand-grip dynamometer) (HG) en el brazo dominante. Se realizó con el sujeto en pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y se le entregó el dinamómetro en ambos brazos indicándole que hiciera la mayor fuerza posible sin apoyar el brazo en el cuerpo. El brazo que presentó una mayor fuerza, fue considerado como brazo dominante. Para la valoración de la fuerza muscular en extremidades inferiores se utilizó un dinamómetro de tracción homologado tipo Kern (Kern CH50 50KG dynamometer). Se estimó la fuerza máxima de extensión de los músculos cuádriceps (FEMQ) de la pierna izquierda. El paciente permanecía sentado en una silla fija de tal forma que la espalda quedaba apoyada en el respaldo y la cadera y la rodilla a 90° . En esta posición se colocaba una cincha de sujeción inextensible a la altura del tercio distal de la tibia y se le pedía al sujeto que hiciera la mayor fuerza posible para realizar la extensión de la extremidad sin agarrarse con los brazos a la silla.

Los resultados obtenidos tanto en las variables antropométricas, como de fuerza muscular, representan la media de tres medidas consecutivas y fueron realizadas por el mismo profesional a fin de evitar posibles errores en la medición.

Las pruebas utilizadas para la valoración de la capacidad funcional fueron el test de los 6 minutos de la marcha (6MWT) y el test STS10 (sit to stand to sit 10). El test 6MWT se realizó con monitorización de las constantes habituales y la saturación de oxígeno mediante pulsioximetría. Consistía en evaluar la máxima distancia recorrida durante un período de 6 minutos a ritmo activo. Transcurrido el tiempo de la prueba se registraba la distancia total recorrida mediante un odómetro homologado. El Test STS 10 consistía en levantarse y volverse a sentar durante 10 veces consecutivas lo más rápido posible; partiendo de una posición sentada con los brazos pegados al pecho. Se anotaba el tiempo en segundos que se tardaba en realizar el ejercicio.

La sintomatología depresiva se obtuvo mediante el inventario de Beck (BDI). Es un cuestionario auto administrado de 21 preguntas de respuesta múltiple para detectar la presencia de depresión y estimar su gravedad que evalúa un amplio espectro de síntomas depresivos (psicológicos, cognitivos y somáticos). El rango de puntuación obtenida va de 0-63 puntos. Los valores hasta 10 puntos, son considerados normales. De forma global: a mayor puntuación, mayor gravedad en la intensidad de depresión.

La calidad de vida fue estimada mediante el cuestionario de salud EuroQol-5D (EQ-5D). La primera parte contiene 5 dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar, y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene 3 niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas graves) en esta parte del cuestionario el paciente debe marcar el nivel de gravedad correspondiente a su estado de salud en cada una de las dimensiones, refiriéndose al mismo día que cumplimenta el cuestionario. Los niveles de gravedad se codifican con un 1 si no se tiene problemas, 2 algunos o moderados y 3 muchos problemas. La segunda parte del EQ-5D es una escala visual analógica (EVA) que va desde el 0 (peor estado de salud) a 100 (mejor estado de salud) en ella el paciente debe marcar el punto que mejor refleja la valoración de su estado de salud global en el día que rellena el cuestionario.

La intervención consistía en la realización de un programa de ejercicio físico completo intradiálisis, supervisado y dirigido por nuestro personal de enfermería previamente consensuado con el servicio de Rehabilitación de nuestro centro.

El programa de ejercicio físico se realizaba en las dos primeras horas de la sesión de HD, con una duración aproximada de 45-50 minutos y durante dos sesiones semanales. Durante la sesión de HD, tras un breve período de calentamiento se trabajaban de forma específica la capacidad anaeróbica, fuerza, coordinación y flexibilidad en diferentes grupos musculares de aquellas extremidades sin acceso vascular funcionando mediante cintas elásticas de resistencia, balones medicinales, pelotas de contracción, tobilleras con peso añadido, mancuernas y pesas lastradas diversas. Para trabajar la capacidad aeróbica se utilizaron unos cicloergómetros eléctricos (modelo Jocca®) colocados a los pies del paciente. De forma progresiva se adaptó la intensidad (40-50-60 rpm) y duración (3-6-9-12-15 min) de los cicloergómetros de forma individualizada. Se recogieron el promedio de revoluciones por minutos (rpm), el número de vueltas realizadas y el tiempo medio del uso de cicloergómetro.

Todos los ejercicios eran adaptados a cada paciente según su complejidad, dependencia y comorbilidad asociada y se ajustaban a la posición que el paciente tenía durante la sesión de HD, intentando realizar el mayor número de repeticiones posibles y variedad de ejercicios en cada sesión de HD, a fin de evitar la monotonía y mantener una motivación constante a lo largo del estudio. La intensidad del ejercicio se ajustaba tanto en función del número de repeticiones en la flexo-extensión completa con pesas lastradas en el brazo dominante y la abducción completa de las rodillas con cintas de resistencia realizadas durante un minuto evaluadas de forma mensual así como a juicio clínico del personal de enfermería.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 18.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Las variables cuantitativas se expresaron mediante la media y desviación estándar. Las variables cualitativas mediante porcentaje. La comparación de los datos cuantitativos se realizó mediante el test de Wilcoxon para variables relacionadas no paramétricas y los datos cualitativos mediante el test de McNemar; considerando significación estadística aquellas relaciones con un valor de $p \leq 0.05$.

Resultados

En relación a los principales datos bioquímicos analizados, variables antropométricas y medidas de tono muscular, no se encontraron diferencias significativas tras la realización del ejercicio físico. Del mismo modo tampoco se observaron cambios relevantes en los datos de adecuación dialítica al finalizar el estudio (datos no mostrados).

La **tabla 1** muestra los resultados relativos a la valoración de la fuerza muscular y los datos relativos a la capacidad funcional. No obtuvimos cambios significativos en la valoración de la fuerza muscular de las extremidades inferiores mediante FEMQ al finalizar el estudio. Por lo contrario, en la fuerza muscular estimada mediante el HG observamos una mejoría significativa tras la realización del programa de ejercicio físico intradiálisis. En el test funcional de la marcha (6MWT) observamos un incremento significativo en la distancia recorrida (52.4 m) al finalizar el estudio y en el test funcional del STS observamos una disminución significativa en el tiempo de realización del mismo al finalizar el estudio.

Tabla 1. Valoración de la fuerza muscular y la capacidad funcional. HG. Hand Grip brazo dominante. FEMQ. Fuerza Extensión máxima del cuádriceps. 6MWT: Test de la marcha 6 min. STS10: test sit to stand to sit 10; m: metros; seg: segundos. Significación estadística: * $p < 0.05$.

	Inicio	Final	Diferencia	p.est
HG (kg)	16,6 ± 8,7	18,2 ± 8,9	1,6	0,029*
FEMQ (kg)	10,5 ± 7,6	12,9 ± 10	2,4	0,061
6MWT(m)	234,4 ± 117,7	286,8 ± 146,8	52,4	0,004*
STS10 (seg)	29,9 ± 10,6	25 ± 7,8	4,9	0,004*

Los resultados obtenidos en la valoración mensual de los pacientes para adaptar la intensidad del ejercicio quedan reflejados en la **tabla 2**.

Tabla 2. Rep EESS: Número de repeticiones de la extremidad brazo con pesas (60"). Rep EEII: Número de repeticiones abducción rodilla con cintas resistencia (60"). RPM: Promedio Revoluciones/min. Minutos: Tiempo promedio en cicloergómetro. Número de vueltas: Promedio de número de vueltas completas en cicloergómetro.

	Inicio	Final	Diferencia	Pest
Rep. EESS	34,7 ± 9,2	39,5 ± 14,9	4,8	0,09
Rep. EEII	24,4 ± 6,8	33,1 ± 15,8	8,7	0,05
Minutos	8,2 ± 5,3	16,2 ± 7,9	8	0,01*
RPM	29 ± 11	46 ± 24,6	17	0,02*
Vueltas	261,1 ± 205,5	920,8 ± 426,2	659,7	0,001*

Se muestran el promedio del número de repeticiones en la flexo-extensión completa con pesas lastradas en el brazo dominante y la abducción completa de las rodillas con cintas de resistencia realizadas durante un minuto, así como el tiempo medio de uso del cicloergómetro, las revoluciones por minuto (rpm) y el número de vueltas alcanzadas con el uso de los cicloergómetros (**Figura 2**).



Figura 2. Imagen de una paciente realizando ejercicio durante la sesión de hemodiálisis. Cicloergómetro adaptado al sillón reclinable y a la posición del paciente.

De forma global observamos una mejoría en estos parámetros al finalizar el estudio, sobretodo en la valoración de las extremidades inferiores.

En cuanto a la sintomatología depresiva, los pacientes al finalizar el estudio refirieron tener una mejoría significativa de su estado de ánimo (BDI* 14.4 ± 11.5 vs 11.7 ± 10.8, $p=0.048$). No se realizaron cambios en la medicación antidepresiva prescrita de forma habitual de nuestros pacientes a lo largo del estudio (45% ansiolíticos, 36% antidepresivos, 9% hipnóticos).

En relación a la calidad de vida, observamos cierta tendencia hacia la mejoría en la valoración del estado salud global mediante la escala visual del EQ-5D al finalizar el estudio, si bien no se alcanzó la significación estadística. De forma similar, no observamos cambios significativos en las distintas dimensiones del EQ5D tras la realización del programa de ejercicio físico (**Tabla 3**).

Tabla 3. Calidad de vida. Test EuroQoL 5D. Análisis por dimensiones (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y por valoración global estado salud mediante escala visual. Significación estadística: * $p < 0.05$.

	Inicio	Final	p.est
Movilidad	1,8 ± 0,4	1,8 ± 0,4	1
Cuidado personal	1,8 ± 0,9	1,9 ± 0,7	0,678
Actividades cotidianas	2,3 ± 0,6	2 ± 0,6	0,081
Dolor/Malestar	1,9 ± 0,7	1,9 ± 0,5	1
Ansiedad/Depresión	1,6 ± 0,8	1,4 ± 0,5	0,168
Valoración Global Estado salud	49 ± 19,1	59,5 ± 20,3	0,069

Discusión

En los últimos tiempos, estamos observando un incremento cada día mayor de los pacientes ancianos en los diversos programas de tratamiento sustitutivo renal^{3,7,9}. La mayoría son tratados mediante HD. Los novedosos avances en el complejo tratamiento de la enfermedad renal y del desarrollo de nuevas técnicas de HD han conseguido mejorar la variada sintomatología urémica e incluso mejorar la supervivencia de estos pacientes^{4,6}. Así pues, en los próximos

años no será infrecuente encontrar en las unidades de HD, un gran número de pacientes con edad avanzada caracterizados por una elevada comorbilidad y complejidad, muchos de ellos excluidos de la lista de trasplante renal, gran dependencia asociada a una condición física deteriorada derivada entre otros del sedentarismo del propio tratamiento renal y una escasa calidad de vida.

En las últimas décadas, diversos estudios han sido publicados en relación a la mejora de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes renales tras la realización de ejercicio físico^{13,14}. La mayoría de estos estudios se centraban fundamentalmente en la realización de ejercicio físico de predominio aeróbico durante las sesiones de HD, posteriormente se fueron introduciendo de fuerza-resistencia y los programas de ejercicio físico combinados. Recientemente se han publicado diversos estudios con programas de ejercicio de baja intensidad^{15,16}; ya que algunos de éstos no podían ser realizados de forma segura y satisfactoria por los pacientes dada su gran comorbilidad asociada, provocando algunas lesiones musculares, eventos cardiovasculares adversos y un elevado número de abandonos. No obstante, la mayor parte de estos estudios reportan efectos beneficiosos del ejercicio físico a nivel de capacidad funcional, psicológico y de calidad de vida.

En nuestro estudio, la introducción de un programa de ejercicio físico adaptado en los pacientes ancianos (>75 años) mejoró la fuerza muscular, la capacidad funcional, la sintomatología depresiva y la calidad de vida de nuestros pacientes en HD. De forma global, los resultados obtenidos en nuestro estudio, son similares a los previamente publicados en la literatura¹³⁻¹⁶; si bien las principales diferencias de nuestro estudio radican en primer lugar en adaptar el tipo e intensidad de ejercicio en función de las propias características del paciente, y en segundo lugar en evaluar exclusivamente un grupo de pacientes ancianos con edades superiores a 75 años con la elevada comorbilidad asociada que presentan.

En relación a la fuerza muscular, observamos una mejoría de la fuerza muscular en las extremidades superiores estimada mediante el HG, un indicador fiable y pronóstico en la valoración de la fuerza global en el paciente geriátrico. En las extremidades inferiores, a pesar de mostrar una evidente tendencia hacia la mejoría, este resultado no alcanzó la significación estadística. En nuestra opinión, estos resultados podrían atribuirse tanto al escaso tamaño de la muestra como a la gran atrofia muscular de unos

pacientes de edad avanzada y múltiple comorbilidad nunca entrenados previamente. A pesar de su ausencia estadística, consideramos que es un dato clínicamente relevante, como queda reflejado por el hecho del incremento tanto del número de repeticiones en las extremidades inferiores medidas de forma mensual, como al aumento en la intensidad y el tiempo de uso de los cicloergómetros a lo largo del estudio. Este incremento de fuerza correspondería a diversos cambios morfológicos y funcionales de las fibras musculares que conllevarían a una mayor activación y reclutamiento de los grupos musculares implicados y en consecuencia una mayor fuerza de los mismos^{11,17}. Del mismo modo, estos razonamientos podrían explicar la mejoría observada en la realización de los test funcionales tras el programa adaptado de ejercicio físico, al igual que en los trabajos publicados con anterioridad. En este sentido, tanto el test de la marcha como el test STS10 son test ampliamente utilizados en la valoración de la capacidad funcional¹⁸; indicando una mejoría en la fuerza de ambas extremidades cuando sus resultados son satisfactorios.

En relación a la sintomatología depresiva, nuestros resultados refuerzan los beneficios del ejercicio en el aspecto psicológico previamente publicados. Su explicación se basa en primer lugar en ciertos aspectos fisiológicos como la liberación de ciertos neurotransmisores como las endorfinas al torrente circulatorio provocando una sensación completa de bienestar; y en segundo lugar en diversos aspectos emocionales y conductuales como la sustitución de los pensamientos negativos y la baja autoestima, disminución de la ansiedad y mejoría notable del humor así como un incremento de las relaciones sociales al realizar una actividad divertida, dirigida y programada en el transcurso de las sesiones de HD^{13,19,20}.

Como hemos mencionado con anterioridad, existen en la literatura evidencias de que la realización de ejercicio físico mejora la calidad de vida de los pacientes renales en HD^{13,15,20}. A pesar de la mejoría en la fuerza muscular, capacidad funcional y sintomatología depresiva; en nuestro estudio no obtuvimos cambios significativos en relación a la calidad de vida. No obstante, a pesar de la edad avanzada, la elevada comorbilidad, el largo tiempo de permanencia en HD y la limitada expectativa de vida dada la exclusión en la mayoría de nuestros pacientes de la opción de trasplante renal, observamos una tendencia hacia la mejoría en términos de calidad de vida. Este hecho resulta de gran interés clínico, ya que una pequeña mejoría del nivel de actividad física en estas personas podría demorar el paso de un estado de inde-

pendencia a un estado de discapacidad, evitando el deterioro de la calidad de vida y la dependencia de los pacientes en HD.

Merece la pena destacar en nuestro trabajo la seguridad observada en nuestro programa de ejercicio físico adaptado, no objetivando abandonos ni efectos desfavorables a lo largo del estudio, mostrando que a pesar de los riesgos potenciales que supone la práctica regular de ejercicio físico de intensidad ligera o moderada en HD, los beneficios obtenidos son claramente mayores.

Entre las múltiples limitaciones de nuestro trabajo, queremos destacar el escaso tamaño de la muestra que obligó al uso de test no paramétricos para su análisis así como la ausencia de grupo control. En este sentido, serían necesarios estudios más amplios y mejor diseñados de cara a establecer los potenciales beneficios del ejercicio físico en este particular grupo de pacientes.

En conclusión, la introducción de un programa de ejercicio físico adaptado en los pacientes ancianos (>75 años) mejoró la fuerza muscular, la capacidad funcional, la sintomatología depresiva y la calidad de vida de nuestros pacientes en HD. En espera de futuros estudios, los resultados obtenidos en nuestro estudio refuerzan incluso en el paciente anciano en programa de HD, los beneficios descritos del ejercicio físico; debiendo ser considerado éste como una parte más del cuidado integral del paciente en hemodiálisis a fin de evitar un deterioro progresivo en su condición física y capacidad funcional.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la colaboración prestada por todos los pacientes en la presente investigación y al resto de personal de enfermería en cuanto han hecho que este trabajo saliera adelante de la mejor manera posible.

De manera especial, agradecer a Inés Luceño su colaboración e implicación al principio del estudio de manera presencial y después desde la distancia, siempre teniendo la capacidad de ayudar y animar en los momentos de más trabajo.

Recibido: 10 enero de 2015

Revisado: 15 enero de 2015

Modificado: 20 enero 2015

Aceptado: 20 enero 2015

Bibliografía

1. World Population Prospects: The 2012 Revision, vol. II, Demographic profiles. Analytical Report United Nations, New York 2013.
2. A Luis M.de Francisco, F.Sanjuan, A.Foraster et al. Estudio epidemiológico de pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. *Nefrología* 2008; 28 (1): 48-55.
3. Registre de malalts renals de Catalunya. Informe estadístic 2010 Barcelona: Servei Català de la Salut, 2011.
4. Jager KJ, Lindholm B, Goldsmith D: for European REnal and CARdiovascular Medicine working group of the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA). Cardiovascular and non-cardiovascular mortality in dialysis patients: where is the link? *Kidney Int Suppl* (2011). 2011;1(1):21-23.
5. Komaba H, Shiizaki K, Fukagawa M. Pharmacotherapy and interventional treatments for secondary hyperparathyroidism: current therapy and future challenges. *Expert Opin Biol Ther*. 2010; 10 (12):1729-42.
6. Maduell F, Moreso F, Pons M et al; ESHOL Study Group. High-efficiency postdilution online hemodiafiltration reduces all-cause mortality in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2013; 24(3):487-97.
7. R. Pérez Garcia. Pacientes geriátricos en hemodiálisis. *Diálisis en el anciano*. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol* 2001; 4 (3):64-73.
8. Berger JR, Hedayati SS. Renal replacement therapy in the elderly population. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012; 7(6):1039-46.
9. Stack AG, Messana JM. Renal replacement therapy in the elderly: medical, ethical, and psychosocial considerations. *Adv Ren Replace Ther*. 2000; 7(1):52-62.
10. Sakkas GK, Ball D, Mercer TH, et al. Atrophy of non-locomotor muscle in patients with end-stage renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18(10):2074-81.

11. Johansen KL, Shubert T, Doyle J et al. Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int.* 2003; 63(1):291-7.
12. Farragher J, Jassal SV. Rehabilitation of the geriatric dialysis patient. *Semin Dial.* 2012; 25(6):649-56.
13. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise Training in Adults with CKD: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2014; 64(3):383-93.
14. Segura-Ortí E. ejercicio en pacientes en hemodiálisis: revisión sistemática de la literatura. *Nefrología* 2010; 30(2): 236-46.
15. Chen JL, Godfrey S, Ng TT, et al. Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trial. *Nephrol Dial Transplant.* 2010; 25(6):1936-43.
16. van Vilsteren MC, de Greef MH, Huisman RM. The effects of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in The Netherlands: results of a randomized clinical trial. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20(1):141-6.
17. Heiwe S, Clyne N, Tollbäck A, Borg K. Effects of regular resistance training on muscle histopathology and morphometry in elderly patients with chronic kidney disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84(11):865-74.
18. Acquistapace F, Piepoli MF. The walking test: use in clinical practice]. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2009; 72(1):3-9.
19. Kouidi E, Iacovides A, Iordanidis P, Vassiliou S, Deligiannis A, Ierodiakonou C, Tourkantonis A. Exercise renal rehabilitation program: psychosocial effects. *Nephron.* 1997; 77(2):152-8.
20. Suh MR, Jung HH, Kim SB, Park JS, Yang WS. Effects of regular exercise on anxiety, depression, and quality of life in maintenance hemodialysis patients. *Ren Fail.* 2002; 24(3):337-45.