

## **EJERCICIO DE FUERZA DURANTE LA HEMODIÁLISIS: UNA FORMA DE MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA.**

**Eva Segura Ortí, M<sup>a</sup> Trinidad Momblanch Amorós<sup>2</sup>, Anna Martí Monros<sup>2</sup>, José Francisco Martínez Martínez<sup>2</sup>, A. Ruescas Nicolau<sup>1</sup>, A. Cardo Maza<sup>1</sup>, M. Albert Antequera<sup>1</sup>, F. Martínez Olmos<sup>1</sup>, JF Lisón Párraga<sup>1</sup>**

*(1)Universidad CEU- Cardenal Herrera. Valencia*

*(2)Hospital General Universitario. Valencia*

### **INTRODUCCIÓN**

La alteración de la función renal afecta prácticamente a todos los sistemas del organismo, y la hemodiálisis no es capaz de sustituir plenamente la función del riñón sano. Los sistemas del organismo en donde suelen aparecer con más frecuencia alteraciones son el sistema cardiovascular y musculoesquelético, y es también frecuente la aparición de alteraciones psicosociales (ansiedad, depresión y baja calidad de vida).

Las complicaciones cardiovasculares, como la coronariopatía y la hipertrofia ventricular izquierda, suponen hasta un 50% de las causas de mortalidad en los pacientes en HD<sup>1</sup>. Los factores de riesgo responsables del progreso de la aterosclerosis son prevalentes en pacientes urémicos que reciben hemodiálisis<sup>2</sup>.

El segundo gran grupo de alteraciones presentes en los pacientes con IRC terminal son las alteraciones musculares, siendo éstas los factores limitantes más importantes de su capacidad funcional<sup>1</sup>. La literatura describe anomalías tanto a nivel morfológico como a nivel metabólico<sup>3</sup> que explican la alta frecuencia de aparición de debilidad muscular, fatiga, mioclonus y calambres.

En tercer lugar, las alteraciones psicosociales que aparecen con frecuencia en los pacientes con IRC terminal son la depresión, la ansiedad y la baja calidad de vida. Según la literatura, entre un 20 y un 66% de los pacientes en hemodiálisis sufren de depresión y/o ansiedad<sup>4</sup>. Respecto a la calidad de vida, se ha visto que estos pacientes tienen una puntuación significativamente inferior respecto a la de sus homólogos sanos<sup>5</sup>.

El ejercicio físico se viene utilizando como herramienta para mejorar la salud de estos pacientes desde 1980. Tres son las posibles modalidades de ejercicio, dependiendo del momento de realización y supervisión: ejercicio en casa, ejercicio supervisado en días de no diálisis y ejercicio durante la sesión de HD. La última de estas modalidades ha demostrado ser la más conveniente por el control de constantes del paciente durante el ejercicio y por ser la modalidad que más sesiones de seguimiento consigue<sup>3</sup>.

Revisando la literatura encontramos que entre los beneficios que pueden obtenerse mediante la realización de un programa que combine ejercicio aeróbico y de entrenamiento de fuerza resistencia se encuentran: aumento de tiempo de ejercicio en las pruebas de esfuerzo, aumento de fuerza muscular, aumento de capacidad funcional y aumento en la calidad de vida de los pacientes<sup>6</sup>. Según los estudios que hemos encontrado, sólo dos de ellos investigan sobre los efectos del entrenamiento de fuerza de forma aislada, pero en ambos casos el programa fue supervisado en días de no diálisis<sup>7-8</sup>. En estos estudios se observó una mejora en la fuerza y en la capacidad funcional de los pacientes.

Por lo tanto, a pesar de los beneficios potenciales de aplicar un programa de entrenamiento de fuerza durante la hemodiálisis, ningún trabajo lo ha estudiado hasta ahora. Nuestro objetivo fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza resistencia para pacientes durante la hemodiálisis en la capacidad funcional y calidad de vida.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

19 pacientes de la Unidad de Hemodiálisis del Hospital General fueron preseleccionados por el personal de la unidad para participar en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética, y los participantes firmaron el consentimiento informado. La investigación se realizó dentro de las pautas éticas marcadas por la Declaración de Helsinki de 1975.

Los criterios de inclusión fueron estar al menos 3 meses en tratamiento de hemodiálisis y encontrarse estable médicamente. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: infarto de miocardio en las 6 semanas previas, angina inestable al ejercicio o en reposo, amputación de

miembros inferiores sin prótesis, enfermedad vascular cerebral (ictus, isquemias transitorias), alteraciones musculoesqueléticas o respiratorias que empeoraran con el ejercicio.

Tras revisar la historia clínica, 8 pacientes fueron incluidos como grupo experimental (6 hombres y 2 mujeres). Del resto, 3 pacientes fueron excluidos por trasplante, exitus o empeoramiento del estado general, y 8 pacientes se negaron a participar y sus datos se tomaron como control. Se tomaron los siguientes datos clínicos al inicio del estudio: edad, peso seco, Índice de Masa Corporal, tiempo en HD, horas de HD a la semana y comorbilidad, así como datos de la analítica mensual completa.

La capacidad de ejercicio, la capacidad física funcional y la calidad de vida se midieron al inicio y al final del programa de ejercicio.

#### **Capacidad de ejercicio (Prueba de esfuerzo):**

Antes de iniciar el programa, los pacientes del grupo intervención realizaron una prueba de esfuerzo (el día previo a la tercera sesión de HD semanal). El protocolo Naughton<sup>1</sup>, sobre una cinta de marcha, fue el protocolo elegido. El cardiólogo supervisó la prueba, que finalizó en caso de fatiga, disnea, agotamiento, depresión o elevación del segmento ST, arritmias, descenso o incremento de tensión arterial. Se tomaron medidas respecto a los minutos de duración de la prueba y a los METS alcanzados.

#### **Calidad de Vida:**

El cuestionario Medical Outcomes Survey short form (SF-36) se utiliza para evaluar la calidad de vida (QoL). La versión española fue traducida y validada por Alonso *et al*<sup>10</sup>. Sus 36 ítems dan información sobre 8 subescalas, puntuando de 0 (peor nivel de salud) a 100 (mejor nivel de salud). A partir de esta información se calcula para cada individuo el componente físico (PCS) y el componente mental (MCS). Este cuestionario se completó con la ayuda del personal de enfermería y fisioterapia durante la sesión de HD.

#### **INTERVENCIÓN DE EJERCICIO DE FUERZA-RESISTENCIA**

La intervención tuvo una duración de 6 meses, realizada durante las 2 primeras horas de la hemodiálisis, los 3 días semanales que el paciente acudió a tratamiento. El programa de ejercicio consistió en la realización de ejercicios isotónicos e isométricos de resistencia progresiva con objeto de potenciar los miembros inferiores. Cada sesión de ejercicio se estructuró en un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma, con una duración total de entre 20 y 35 minutos. La sesión de ejercicio comenzaba y terminaba con unos 5 minutos de ejercicios de estiramiento de tríceps sural, isquiotibiales y movilizaciones de cadera. La parte principal de trabajo constaba de cuatro ejercicios de potenciación muscular, adaptados a la posición en que el paciente realizaba la hemodiálisis. El primer ejercicio consistió en la realización de extensión de la rodilla desde los 90 a 0° con lastres en el tobillo, con un ritmo de contracción marcado mediante metrónomo que correspondía a dos segundos de contracción isotónica concéntrica, dos segundos de contracción isométrica y cuatro segundos de contracción isotónica excéntrica, sin pausa entre repeticiones. La carga se eligió de forma que el paciente llegara a realizar 3 series de 15 repeticiones y percibiera un esfuerzo de entre 12 y 15 en la escala de esfuerzo percibido (Figura 1).

El segundo ejercicio consistía en la realización de una triple extensión de tobillo, rodilla y cadera contra una banda elástica, de forma que se estandarizaba la posición del paciente en unos 90° de flexión de cadera, rodilla y tobillo de 90°. La banda elástica se colocaba a nivel de las cabezas de los metatarsianos y se pedía una triple extensión de 2 segundos de contracción concéntrica y 2 segundos de contracción excéntrica. La progresión en resistencia se conseguía colocando una segunda banda elástica, y cuando el paciente realizaba 15 repeticiones percibiéndolo por debajo de 9 en la EEP se eliminaba el ejercicio. El tercer ejercicio consistió en repetir el gesto de triple extensión aprendido con la goma elástica pero contra el propio fisioterapeuta, realizando una contracción isotónica de 4 segundos también en tiempo espiratorio. La progresión en dificultad se realizó aumentando las series y la resistencia ejercida por el fisioterapeuta de modo que la percepción del esfuerzo no estuviera por debajo de 11 en la EEP. El cuarto y último ejercicio consistía en la contracción bilateral isométrica de cuádriceps y musculatura dorsiflexora de tobillo. Con rodillas extendidas se pedía una contracción durante 6 segundos en tiempo espiratorio de extensión máxima de rodillas acompañada de dorsiflexión bilateral de tobillos. El paciente realizaba 15 repeticiones en cada una de las sesiones de ejercicio. La dificultad percibida de este ejercicio en ocasiones era menor de 11, porque dependía de la motivación de los pacientes el esfuerzo realizado.

Durante todos los ejercicios se aseguró que la respiración fuera correcta, realizando los esfuerzos en espiración y evitando la maniobra de Valsalva.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tras la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se compararon las medias de las distintas variables del estudio mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas (en un mismo grupo) o para muestras independientes (entre grupos). Se tomó como significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La Tabla I muestra los datos de la historia clínica de los pacientes. No se apreció diferencia significativa entre los grupos en ninguno de los parámetros.

Las causas de enfermedad renal fueron: diabetes mellitus (4), glomerulonefritis (5), nefroangioesclerosis (1), riñón poliquístico (1), neuropatía intersticial (1) y otros motivos (4).

A lo largo del estudio se produjo una baja en el grupo experimental, debido a las complicaciones sufridas por el paciente que le llevaron a la amputación del miembro inferior. Respecto al grupo control, tres de los pacientes murieron antes de finalizar el estudio. Por lo tanto, en el grupo experimental se analizaron los datos de 7 pacientes y en el grupo control los de 5 pacientes.

La Tabla II muestra los valores del tiempo y METS alcanzados en la prueba de Naughton. Se observa un incremento tanto en tiempo (De  $10,35 \pm 8,85$  min. a  $11,98 \pm 6,86$  min.  $p=0,15$ ) como en METS (De  $5,55 \pm 1,64$  METS a  $6,08 \pm 2,63$  METS  $p=0,21$ ), aunque no se alcanzó una diferencia significativa.

La Tabla III muestra el resultado del cuestionario SF-36. Respecto al MCS, se observa un incremento significativo en el grupo experimental tras la intervención (de  $41,74 \pm 9,25$  a  $50,61 \pm 12,13$ ,  $p < 0,05$ ), mientras en el grupo control aparece un descenso significativo del mismo (de  $48,19 \pm 16,10$  a  $33,70 \pm 13,89$ ,  $p < 0,05$ ). Respecto a la comparación entre el grupo control y el experimental al final de la intervención, se observan mejora significativa en el grupo experimental ( $p < 0,05$ ). El componente físico disminuye en ambos grupos (grupo control de  $32,94 \pm 14,85$  a  $26,92 \pm 12,96$ ; grupo intervención de  $43,15 \pm 8,59$  a  $39,52 \pm 8,47$ ). La diferencia entre los grupos en el PCS al inicio no es significativa, sin embargo si lo es tras la intervención ( $39,52 \pm 8,47$  grupo intervención;  $26,92 \pm 12,96$  grupo control  $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

En relación a la calidad de vida medida con el cuestionario SF-36, el componente mental mostró un incremento significativo en los sujetos que realizaron la intervención. Estudios previos que combinaron ejercicio aeróbico con ejercicio de fuerza<sup>5,11</sup> no mostraron una mejora en este componente mental. Esto puede deberse a que la muestra en ambos estudios presentaba una puntuación media del MCS superior a la de nuestro trabajo. Respecto al incremento en el PCS, nuestros resultados son similares a los de estudios previos<sup>5,11</sup> donde se encontró un incremento en este componente tras un programa de ejercicio aeróbico intra-diálisis. Hasta el momento ningún estudio que implementara un programa de ejercicio de fuerza había medido los efectos de esta intervención en la calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis. Este trabajo demuestra que el ejercicio de fuerza resistencia durante la hemodiálisis mejora el componente mental y físico de la calidad de vida medido con el SF-36.

En nuestro trabajo se observa un incremento en el tiempo y METS alcanzados por los pacientes tras la intervención que no alcanza a ser significativo. Estudios previos<sup>1</sup> que han aplicado un programa de ejercicio supervisado en días de no diálisis si consiguieron mejoras significativas. Es posible que la intensidad del programa aplicado en este trabajo no haya sido suficiente para alcanzar dichas mejoras, y/o que el tipo de ejercicios realizados no sean los específicos para mejorar los resultados en la prueba de esfuerzo.

En el futuro, estudios controlados aleatorios con un tamaño muestral mayor al del presente estudio deberán incluir un grupo control con intervención placebo para clarificar cómo cambia la calidad de vida de los pacientes con IRC en hemodiálisis. Además, una intervención placebo ayudaría a entender el efecto del ejercicio de fuerza resistencia sobre la capacidad de ejercicio y la calidad de vida.

A nuestro entender, esta es la primera vez que se aplica de forma aislada, sin componente aeróbico, un programa de ejercicio de fuerza resistencia intra-diálisis y se procede al análisis del efecto en la calidad de vida de los pacientes. Cabe señalar que es la primera vez que en España se realiza un programa de ejercicio durante la diálisis.

En conclusión, un programa de reforzamiento intra-diálisis aumenta la calidad de vida, se observa una mejora en el componente mental de los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

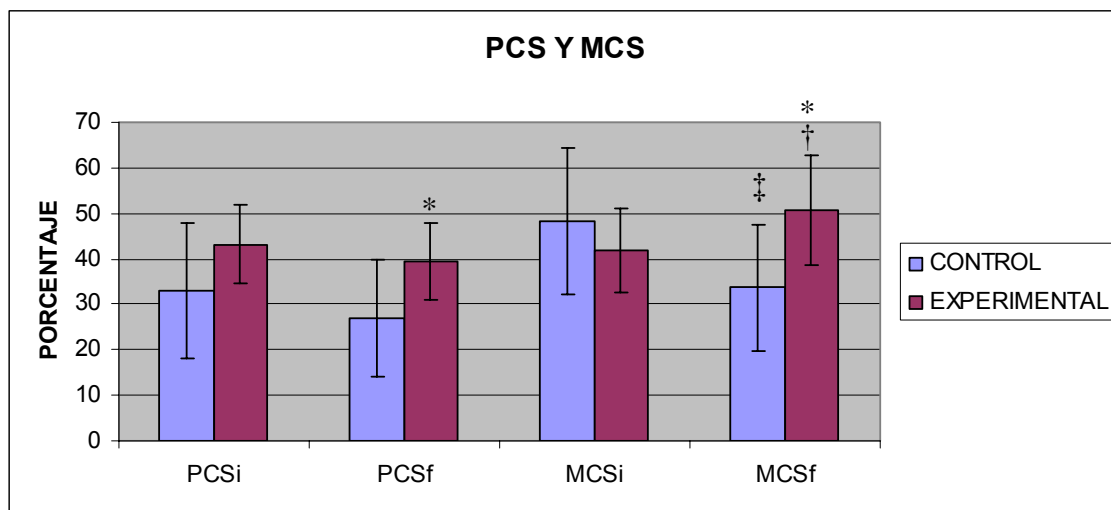
1. DELIGIANNIS A., KOUIDI E., TASSOULAS E., GIGIS P., TOURKANTONIS A., COATS A. (1999<sub>a</sub>) Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. International Journal of Cardiology 70, pp. 253-266
2. GOLDBERG A.P., GELTMAN E.M., GAVIN J.R., CARNEY R.M., HAGBERG J.M., DELMEZ J.A., NAUMOVICH A., OLDFIELD H., HARTER H.R. (1986) Exercise training reduces coronary risk and effectively rehabilitates hemodialysis patients. Nephron, 42, pp.311-316
3. KOUIDI E., ALBANI M., NATSIS K., MEGALOPOULOS A., GIGIS P., GUIBA-TZIAMPIRI O., TOURKANTONIS A., DELIGIANNIS A. (1998) The effects of exercise training on muscle atrophy in hemodialysis patients. Nephrology Dialysis Transplantation 13, pp. 685-699
4. SEGURA E. (2004) Social and demographic variables related to psychosocial aspects of ESRD in Valencia. Oral Communication. 3<sup>rd</sup> International Congress of Quality of Life in ESRD. 19-20 March 2004 Thessaloniki, Greece, with chronic renal insufficiency. Annales of Internal Medicine, 135, pp. 965-976
5. MOLSTED S., EIDEMAK I., SORENSEN H.T., KRISTENSEN J.H. (2004) Five months of physical exercise in hemodialysis patients: effects on aerobic capacity, physical function and self-rated health. Nephron Clinical Practice, 96, pp. c76-c81
6. VAN VILSTEREN M.C.B.A., DE GREEF M.H.G., HUISMAN R.M. (2005) 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. Nephrology Dialysis Transplantation, 20, pp.141-146
7. NINDL B.C., HEADLEY S.A., TUCKOW A.P., PANDORF C.E., DIAMANDI A., KHOSRAVI M.J., WELLES R., JONES M., GERMAIN M. (2004) IGF-I system responses during 12 weeks of resistance training in end-stage renal disease patients. Growth Hormone & IGF Research, 14, pp.245-250
8. HEADLEY S., GERMAIN M., MAILLOUX P., MULHERN J., ASHWORTH B., BURRIS J., BREWER B., NINDL B., COUGHLIN M., WELLES R., JANES M. (2002) Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. American Journal Kidney Diseases, 40, pp355-364
9. CSUKA M. and McCARTY D.J. (1985) Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. The American Journal of Medicine, 78, pp.77-81
10. ALONSO J., PRIETO L., ANTÓ J.M. (1995) La versión española del *SF-36 Health Survey* (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. Medicina Clínica, 104, pp.771-776
11. PAINTER P., CARLSON L., CAREY S., PAUL S.M., MYLL J. (2000<sub>a</sub>) Physical functioning and health-related quality of life changes with exercise training in hemodialysis patients. American Journal of Kidney Diseases, 35, 3, pp. 482-492
12. CAPPY C.S., ABLONKA J., SCHROEDER E.T. (1999) The effects of exercise during hemodialysis on physical performance and nutrition assessment. Journal of Renal Nutrition, 9, 2, pp. 63-70

## FIGURAS

Figura 1

Escala de esfuerzo percibido (EEP)	
¿Cómo nota el ejercicio?	
6	-
7	Muy, muy suave
8	-
9	Muy suave
10	-
11	Algo suave
12	-
13	Algo duro
14	-
15	Duro
16	-
17	Muy duro
18	-
19	Muy, muy duro
20	-

Figura 2. Efecto del programa de ejercicio en la calidad de vida



† P<0,05 Incremento MCS en grupo experimental post-intervención

‡ P<0,05 Descenso MCS en grupo control post-intervención

\* P<0,05 Incremento en MCS y PCS en grupo experimental respecto a grupo control post-intervención

## TABLAS

Tabla I - Datos de la Historia Clínica

VARIABLE	Experimental (n=8)	Control (n=8)
	X ± DE	X ± DE
EDAD (años)	54,87±15,56	68,62±16,19
PESO SECO (Kg)	62,00 ± 8,31	70,12 ± 12,68
INDICE DE MASA CORPORAL (Kg/m <sup>2</sup> )	22,75±2,72	26,27±3,60
TIEMPO EN HEMODIÁLISIS (meses)	48,87±46,48	40,37±17,14
HORAS DE HEMODIÁLISIS A LA SEMANA	12,50±3,28	11,81±0,96
COMORBILIDAD (número de enfermedades)	3,25±0,70	2,37±0,74

Tabla II – Prueba de esfuerzo

VARIABLE N=7	PRE ( $\bar{X} \pm DE$ )	POST ( $\bar{X} \pm DE$ )	p
Tiempo prueba de Naughton (minutos)	10,35 ± 8,85	11,98 ± 6,86	0,15
METS alcanzados prueba de Naughton	5,55 ± 1,64	6,08 ± 2,63	0,21

Tabla III – Calidad de vida medida con SF-36: Componente mental (MCS)

	Control Inicial N= 5	Control Final N= 5	Experimental Inicial N= 7	Experimental Final N= 7
MCS	48,19 ± 16,10	33,70 ± 13,89 ‡	41,74 ± 9,25	50,61 ± 12,13†*
PCS	32,94 ± 14,85	26,92 ± 12,96	43,15 ± 8,59	39,52 ± 8,47*

† P<0,05 Incremento MCS en grupo experimental post-intervención

‡ P<0,05 Descenso MCS en grupo control post-intervención

\* P<0,05 Incremento en MCS y PCS en grupo experimental respecto a grupo control post-intervención