

PROGRAMA DE EJERCICIO PARA PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL EN HEMODIÁLISIS. ESTUDIO PILOTO

Trinidad Momblanch Amorós, Eva Segura Ortí, José Francisco Martínez Martínez, Anna Martí i Monros, Gracia Tormo Espugles, Juan Francisco Lisón Párraga

**Universidad CEU- Cardenal Herrera
Hospital General. Valencia**

1. INTRODUCCIÓN

Los pacientes en tratamiento de hemodiálisis (HD) presentan alteraciones del sistema cardiovascular, sistema músculo-esquelético y alteraciones psicosociales.

Respecto a la alteración de la función cardiovascular cabe destacar que es responsable del 50% de muertes en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) (Kouidi 2001). En general se genera una sobrecarga de presión y de volumen (hipertensión), aparece anemia, y existe un estado de uremia que se asocia a insuficiencia autónoma cardíaca. La neuropatía por uremia es responsable de respuestas anormales de la tensión arterial, provocando hipotensión, y de la frecuencia cardíaca, provocando taquicardia durante la diálisis. Estas alteraciones aparecen mediadas por una elevación de la actividad simpática y una disminución de la parasimpática, o también pueden deberse a daño de las fibras del nervio vagal.

Otras alteraciones comunes son las anomalías en el metabolismo lipídico que genera una aterosclerosis acelerada, enfermedad coronaria, hipertrofia y disfunción del ventrículo izquierdo y cambios morfológicos cardíacos (Deligiannis *et al* 1999).

Las alteraciones musculares que padecen estos pacientes son el principal factor limitante de la capacidad funcional (Deligiannis *et al* 1999), y se caracterizan por debilidad muscular, fatiga, mioclonus y calambres. Las posibles causas son la malnutrición, falta de perfusión, inactividad,... Según Kouidi *et al* (1998) existen una serie de anomalías musculares metabólicas y morfológicas. En estos pacientes es característica la miopatía urémica y neuropatía urémica que consiste en la degeneración primaria axonal con desmielinización segmentaria con un enlentecimiento de la conducción nerviosa.

Por último los pacientes con IRC sufren alteraciones psicosociales debido a la enfermedad crónica que padecen que les crea dependencia de una máquina para poder vivir. Es común el ajuste pobre a la enfermedad o a la hemodiálisis y la disminución de capacidad de trabajo. Por todo ello es común la aparición de depresión, ansiedad (presente entre un 50 y un 70% de los pacientes) y bajo nivel de calidad de vida. Existe una correlación entre baja capacidad aeróbica y depresión (Kouidi 2001), y se ha visto que los pacientes

con mayor nivel de depresión pueden beneficiarse más de los programas de ejercicio

Todas estas alteraciones conducen al paciente con IRC a llevar un estilo de vida sedentario.

Numerosos estudios han demostrado que el ejercicio físico en esta población, aplicado durante el tratamiento de hemodiálisis, tiene efectos beneficiosos y conlleva un alto seguimiento. La mayoría de programas en la literatura se centran en un trabajo aeróbico. Este estudio evalúa los efectos de un programa de ejercicio de resistencia en un grupo de pacientes en hemodiálisis. El objetivo de este trabajo es comparar las características iniciales de los pacientes que se presentan voluntarios a la realización del programa de ejercicio frente a los que no, en términos de datos clínicos y capacidad funcional. Además, se presentan cifras de la capacidad aeróbica y de la fuerza de los miembros inferiores de los pacientes que deciden participar en el estudio.

2. METODOLOGÍA

Se reclutaron pacientes de una Unidad de Hemodiálisis tras contactar con el personal médico y de enfermería de la unidad. Tanto el Comité de Investigación y de Ética del Hospital como el de la Universidad CEU-Cardenal Herrera dieron su aprobación al estudio. Los criterios de inclusión fueron estar al menos 3 meses en tratamiento de hemodiálisis y encontrarse estable médicamente. Desde nefrología y supervisión de enfermería se preseleccionaron a los pacientes que se consideraban candidatos a participar en el programa de ejercicio. El investigador que implementó el programa (Fisioterapeuta especializado en ejercicio en poblaciones de pacientes crónicos) supervisó la historia médica para asegurarse que ninguno de los pacientes cumplía con ningún criterio de exclusión (infarto de miocardio en las 6 semanas previas, disritmias incontroladas, angina inestable al ejercicio o en reposo, alteraciones neurológicas, músculo-esqueléticas o respiratorias que empeoraran con el ejercicio). Se invitó a los pacientes a participar por parte del nefrólogo, la enfermera y la fisioterapeuta, y aquellos que accedieron voluntariamente a participar en el programa dieron su consentimiento informado escrito. De los 19 pacientes preseleccionados por el personal de la unidad 9 fueron finalmente incluidos ya que antes de iniciar las medidas se produjo 1 trasplante, 2 exitus, y 4 pacientes fueron excluidos (1 por amputación reciente y 3 por empeoramiento del estado general), y 3 pacientes no quisieron participar. Los datos de los pacientes que no quisieron participar se utilizaron como datos del grupo control.

Se registraron los datos clínicos de los pacientes: edad, sexo, peso seco, índice de masa corporal, tiempo en hemodiálisis, horas de hemodiálisis a la semana, diagnóstico, comorbilidad, tensión arterial sistólica y diastólica (tomada el 2º día de tratamiento semanal, el primer día de mes) y toma de medicación antihipertensiva. De la analítica mensual se extrajeron datos de Kt/V, hemoglobina, hematocrito, unidades de EPO a la semana, albúmina,

urea, glucosa, creatinina, colesterol (total y alta densidad o HDL), triglicéridos, potasio, sodio, calcio y fósforo, y parathormona.

Todos los pacientes voluntarios realizaron un test de esfuerzo en el Servicio de Cardiología del hospital previo a la inclusión en el programa. El protocolo Naughton sobre una cinta de marcha fue el test elegido, y no el protocolo de Bruce, dada la baja condición física que caracteriza a los pacientes con IRC en hemodiálisis. Este test se realizó en un día de no diálisis, el día previo a la tercera sesión semanal. El test terminaba en el momento en que el paciente se fatigaba o en caso de presentar disnea, agotamiento, depresión o elevación del segmento ST, arritmias, descenso o incremento de tensión arterial. El ritmo cardiaco fue monitorizado constantemente mediante electrocardiograma. Se registró el tiempo de ejercicio que realizó el paciente, el número de METS, la frecuencia cardiaca pico y la tensión arterial pico de la prueba.

La fuerza del músculo cuádriceps se midió en el grupo experimental mediante un dinamómetro digital (GLOBUS). El paciente se colocó sentado, con rodilla y cadera en 90° de flexión y se le permitió sujetarse al asiento con las manos para favorecer un esfuerzo máximo. Una cincha se colocó con el bode inferior a nivel de los maleolos peroneo y tibial, de forma que la tibia y la línea de tracción de la férula de carga fuera 90°. Se animó al paciente de forma verbal para conseguir un esfuerzo máximo. El paciente desde la posición de sentado tenía que realizar una contracción isométrica máxima del cuádriceps izquierdo y posteriormente del derecho. Se realizaron tres intentos y se tomó como válido el valor máximo alcanzado para cada miembro inferior.

Las pruebas funcionales encaminadas a evaluar la condición física de los pacientes fueron el test de 6 minutos marcha (6MM) y la prueba de sentado, a de pie y de nuevo sentado ('sit to stand to sit' o STS) de 10 repeticiones (STS10) y en 60 segundos (STS60). Estos tests se realizaron tanto a los pacientes del grupo de ejercicio como a los pacientes del grupo control dado que se pretende utilizar estas medidas sencillas para evaluar cada 6 meses la evolución del estado funcional de los pacientes de la unidad.

El test de 6MM se realizó previamente a la 3ª sesión semanal de hemodiálisis. El paciente debía de acudir con zapatillas cómodas. Se colocó un pulsímetro para registrar en todo momento la frecuencia cardiaca, y tras permanecer sentado 5 minutos se registró la frecuencia cardiaca basal y la tensión arterial mediante un esfigmomanómetro digital en el brazo en que no llevaba la fístula. A continuación se procedió a la realización del test en el pasillo de la unidad de hemodiálisis. Se le indicó al paciente que debe recorrer la distancia de 20 metros que señalaban unas marcas en el suelo (marcas cada 2 o 3 metros) de forma que 'camine tan rápidamente como pueda, sin correr pero a un ritmo que note que no hubiese podido caminar más aprisa'. Se le indicó que el test consistía en contar las veces que recorría la distancia separada por las marcas en un tiempo de 6 minutos. Debía recorrer los 20 metros y girar cuando llegara a la línea marcada sin parar. Se permitió realizar el test con ayudas para la deambulación si el paciente las utilizaba en su vida diaria (un paciente con pérdida importante de visión lo realizó con la

ayuda de su mujer, otros con ayuda del investigador o con muletas), o parar y reiniciar la marcha en caso de necesitar un descanso durante la prueba. Cada cierto tiempo se animó al paciente de forma estándar 'Muy bien, sigue así' y se le informó sobre el tiempo transcurrido. Inmediatamente tras la finalización del test, tras los 6 minutos, se tomó el pulso y la tensión arterial. Se midió la distancia recorrida y se le pidió al paciente que describiera en la escala de esfuerzo percibido (EEP) o escala de Borg cuál había sido el grado de dificultad de la prueba.

En un día distinto a la realización del test 6MM se realizaron las pruebas del STS10 y STS 60. La primera consiste en medir los segundos que necesita el paciente para, desde una posición de sentado, levantarse y volver a sentarse 10 veces consecutivas. El paciente utiliza un calzado sin tacones. Según Csüka y McCarty (1985) el test se realiza en una silla sin apoyabrazos de unos 44,5 cm. de altura, 38 cm. de profundidad apoyada en la pared para minimizar el riesgo de caída durante la prueba. El paciente permanece unos minutos sentado antes de la realización de la prueba y se le coloca un pulsímetro para el registro continuo de la frecuencia cardiaca. Tras tomar la tensión arterial basal se inicia la prueba. Se le permite al paciente un intento de prueba, indicándole que los brazos deben permanecer cruzados frente al pecho. Tras realizar las 10 repeticiones se mide el tiempo empleado y se toman las medidas de frecuencia cardiaca y tensión arterial, así como la EEP. A continuación se esperan unos minutos hasta que se normalizan la frecuencia cardiaca y tensión arterial y se realiza el STS-60. Se explica al paciente que el test consiste en realizar el máximo número de repeticiones de levantarse y volver a sentarse a la silla en un tiempo de 60 segundos. Tras ese tiempo se anotan las repeticiones y se toma la frecuencia cardiaca y tensión arterial, y se registra el grado de dificultad de la prueba según la EEP.

El programa de ejercicio consistió en la realización de ejercicios isotónicos e isométricos de resistencia progresiva con objetivo de potenciar el cuádriceps con distintas formas de reclutarlo. El momento y lugar de la realización fue durante las 2 primeras horas de la hemodiálisis, los días que el paciente acude a tratamiento. Dado que se trabaja con los miembros inferiores la sesión de hemodiálisis puede tener lugar simultáneamente. Mientras el paciente realizó el ejercicio la frecuencia cardiaca se monitorizó constantemente mediante un pulsímetro. Previamente y tras la realización de la sesión se registró la tensión arterial. Las dos primeras sesiones se utilizaron para resaltar la importancia de la respiración y familiarizarse con los ejercicios a realizar. A partir de la tercera sesión se tuvo en cuenta el esfuerzo percibido por el paciente para ajustar las cargas. La sesión comenzó con unos ejercicios de estiramiento/calentamiento durante unos 5 minutos (estiramientos de tríceps, isquiotibiales y movilización de cadera en rotación interna). A continuación el paciente realizó el ejercicio de extensión de rodilla con carga directa, adaptado a la posición de decúbito supino o sentado, con carga progresiva. Se pretendió que el paciente percibiera el ejercicio a un nivel 12 o 13 ('algo duro') según la EEP. El número de repeticiones a alcanzar con una determi-

nada carga fueron 15, una vez el paciente superó ese número y percibió el ejercicio en un grado menor de 12 se aumentó la carga hasta obtener el nivel de intensidad adecuado. El segundo ejercicio consistió en la realización de ejercicio con cinta elástica, colocada en el tercio anterior de la planta del pie, se buscó una doble extensión de cadera y rodilla desde la flexión de ambas articulaciones. Cuando 15 repeticiones de este ejercicio fueron percibidas por debajo del nivel 11 dejó de realizarse. El tercer ejercicio consistió en repetir el mismo gesto que el ejercicio anterior contra el fisioterapeuta, en isométrico o en isotónico buscando un esfuerzo importante por parte del paciente (12 o 13), 15 repeticiones. Por último el paciente realizó previo a los 5 minutos de estiramientos finales una contracción bilateral isométrica de ambos miembros inferiores. En los ejercicios isométricos se insistió en la necesidad de combinar la respiración evitando las maniobras de Valsalva. En total la sesión duró desde 20 minutos, en las primeras sesiones, hasta 35 minutos.

Previamente a la sesión de hemodiálisis los pacientes realizaron en algunas ocasiones ejercicios de paso de sedestación a supino, puntillas o subida de escaleras (según sus posibilidades) para aumentar la carga de ejercicio y debido a las limitaciones en la variedad de ejercicios que pueden realizarse durante la diálisis. Los pacientes registraron durante el tiempo del estudio en un diario de actividad los ejercicios que realizaron en casa (marcha, bici estática, ejercicios en silla, puntillas,...) de forma que se tuvo en cuenta los minutos de ejercicio 'extra' realizados voluntariamente por el paciente fuera de las sesiones de hemodiálisis.

3. RESULTADOS

En la actualidad se dispone de los resultados al inicio del programa de los pacientes del grupo experimental y de los controles.

La Tabla 1 representa los datos clínicos de los pacientes en el grupo experimental (n=9) y en el grupo control (n=3). Los datos aparecen como media y desviación estándar. El análisis estadístico no se ha realizado dado el pequeño tamaño muestral.

TABLA 1. Datos clínicos

VARIABLE	INTERVENCIÓN	CONTROL
número de sujetos	9	3
EDAD (años)	52,56±16,11	79,33±4,61
INDICE DE MASA CORPORAL (Kg/m ²)	23,1±0,68	24,6±3,23
TIEMPO EN HEMODIÁLISIS (meses)	50±42	43±7
HORAS DE HEMODIÁLISIS A LA SEMANA	11,83±2,82	11,5±1,73
COMORBILIDAD (número de enfermedades)	3±1	2,67±0,58
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)	144±16,2	138±39,4
TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (mmHg)	84,8±13,7	63,7±1,53
KtV	1,15±0,22	1,16±0,05

HEMOGLOBINA (g/dL)	13,11±1,87	12,93±0,38
HEMATOCRITO (%)	39,21±5,8	38,8±1,21
EPO (Unidades a la semana)	11000±9421	8000±3464
ALBÚMINA (mg/dL)	3,72±0,44	3,37±0,55
UREA (mg/dL)	146,64±29,91	132,00±34,00
GLUCOSA (mg/dL)	133,22±127,48	140,33±64,93
CREATININA (mg/dL)	8,11±2,12	6,3±0,35
HDL-COLESTEROL (mg/dL)	50,89±18,85	50,67±10,07
LDL-COLESTEROL (mg/dL)	99,56±48,78	119,00±20,07
COLESTEROL TOTAL (mg/dL)	178,66±38,67	186,33±33,30
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	116,8±58,35	74±17,44
POTASIO (mmol/L)	5,63±0,74	4,57±0,12
SODIO (mmol/L)	135,22±3,34	137,67±2,08
CALCIO (mg/dL)	9,31±0,46	9,23±0,58
FÓSFORO (mg/dL)	6,17±1,92	4,53±1,55
PTH (pg/mL)	281,33±251,95	34,00±34,64

La Tabla 2 muestra los resultados de los tests de medida indirecta de capacidad funcional de los pacientes del grupo control y experimental. Cabe destacar la diferencia en la capacidad funcional de los pacientes medida por medio de los tests de 6 minutos marcha y STS.

TABLA 2. Tests funcionales

VARIABLE	INTERVENCIÓN	CONTROL
TEST 6 MINUTOS MARCHA (metros) N=2	388,41±94,53	190±42,42
STS-10 (segundos) N=3	19,28±6,13	60,66±8,32
STS-60 (repeticiones) N=3	29,72±9,03	10,66±1,52

La Tabla 3 muestra el resultado de los tests de capacidad de ejercicio y de fuerza del grupo experimental. En el test de esfuerzo se muestran los datos que hacen referencia a los minutos de ejercicio, METS alcanzados, tensión arterial y frecuencia cardiaca pico de los pacientes. El test de fuerza muestra la fuerza del cuádriceps de los pacientes.

TABLA 3. Capacidad de ejercicio y fuerza en el grupo experimental

VARIABLE	MEDIA	SD
NAUGHTON TIEMPO (minutos)	11,05	3,87
NAUGHTON METS	5,96	1,82
NAUGHTON FRECUENCIA CARDIACA PICO	131,89	25,72
NAUGHTON TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA PICO (mmHg)	184,55	25,5
FUERZA CUÁDRICEPS D (Kg)	25,3	5,14
FUERZA CUÁDRICEPS I (Kg)	24,9	5,51

4. DISCUSIÓN

Los resultados muestran, a pesar de no haber aplicado ningún test estadístico dado el limitado tamaño muestral, que los pacientes que no han querido participar tienen una tendencia, respecto a los voluntarios del grupo de ejercicio, a mayor edad, algunos meses menos de tiempo en hemodiálisis, menos de urea y creatinina en sangre, más colesterol LDL, menos nivel de triglicéridos en sangre, menos potasio, menos fósforo y menos hormona PTH en sangre. El resto de datos clínicos parece bastante similar en ambos grupos. Podemos suponer que es el factor edad el que desanima a estos pacientes a participar en un programa de ejercicio.

Los resultados de los test indirectos de medida de capacidad funcional muestran diferencias muy importantes entre los pacientes que han querido participar en el estudio y por lo tanto forman parte del grupo experimental y los que no han querido participar y han formado parte del grupo control. Esto hace reflexionar sobre la importancia del papel del nefrólogo y la enfermera para persuadir a este perfil de paciente de edad avanzada y baja capacidad funcional en la conveniencia de realizar ejercicio durante la diálisis para conseguir mejorar la realización de actividades de la vida diaria del paciente. Según Painter et al (2000) es más probable conseguir una mejora en estos pacientes con peor capacidad funcional que en pacientes con mejor condición física. Krause (2004) realizó una sencilla encuesta a 47 nefrólogos que participaron en el Congreso Mundial de Berlín de 2003, y sus conclusiones señalan que estos especialistas aceptan que la actividad física es importante para producir beneficios de salud en los pacientes y disminuir factores de riesgo. La implementación de este tipo de programas de ejercicio en la unidad de hemodiálisis debe ser considerada como una oportunidad única para mejorar la salud de los pacientes y requiere por parte del personal de nefrología y de enfermería la atención suficiente para conseguir que el mayor número de pacientes se beneficie de ello, insistiendo a aquellos con peor estado físico en la necesidad de participar del ejercicio.

El efecto beneficioso del ejercicio en el plano psicológico produciendo una mejora en la calidad de vida debe ser considerado. Este estudio incluye también un apartado en el que se evalúa el efecto del programa sobre esta variable medida mediante el cuestionario SF-36, aunque los resultados no aparecen en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

KOUIDI E., ALBANI M., NATSIS K., MEGALOPOULOS A., GIGIS P., GUIBATZIAMPURI O., TOURKANTONIS A., DELIGIANNIS A. (1998) The effects of exercise training on muscle atrophy in hemodialysis patients. Nephrology Dialysis Transplantation 13, pp. 685-699

KRAUSE R. (2004) Nephrologists's view on exercise training in chronic kidney disease. Clinical Nephrology, 61, S1, pp S2-S4

PAINTER P., CARLSON L., CAREY S., PAUL S.M., MYLL J. (2000) 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