

## Guía de orientación para la práctica del ejercicio físico individualizado en hemodiálisis

Marcos García Olegario<sup>a</sup>, Ana María de Alba Peñaranda<sup>a</sup>, Blanca Miranda<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Educador Físico Deportivo. Fundación Renal Iñigo Alvarez de Toledo (FRIAT)

<sup>b</sup> Médico especialista Nefrología y dirección General. Fundación Renal Iñigo Alvarez de Toledo (FRIAT)

### Enlaces de Interés

- [Ejercicio físico y diálisis peritoneal: un área aún por explorar. NEFROLOGIA 2022](#)

Fecha actualización: 22/08/2021

### TEXTO COMPLETO

#### 1.- Introducción

#### 2.- Pautas de programación o procedimiento de inclusión

##### 2.1.- Evaluación médica

##### 2.2.- Evaluación física: movimiento articular

##### 2.3.- Test de valoración física

#### 3.- Planificación del ejercicio físico

#### 1.- Introducción

El sedentarismo, además de incidir sobre la enfermedad renal crónica (ERC), también se relaciona con la disminución de masa muscular (sarcopenia), esta última asociada a osteopenia y mayor riesgo de fracturas, que se ve agravada por las alteraciones del metabolismo mineral óseo, empeorando la movilidad de estos pacientes [1].

Otro factor relevante, asociado a esta población, es la fragilidad, definida por Portilla, Tornero y Gil [2] como un estado de prediscapacidad reversible, que constituye un síndrome multidimensional caracterizado por la presencia de sarcopenia, debilidad y disminución de la resistencia al ejercicio físico. Esta conlleva la pérdida de la función física y cognitiva y, por tanto, un deterioro funcional que deriva en sedentarismo y disminución de la autonomía funcional.

Además de estos aspectos, los pacientes en hemodiálisis (HD), presentan otros síntomas que afectan a su calidad de vida, entre los que destacan la hipotensión, la presencia de calambres musculares, problemas con el acceso vascular, arritmias, estados de ansiedad o depresión, frecuentes ingresos hospitalarios o desnutrición [1] [2] [3].

En este aspecto, la práctica de ejercicio físico regular parece ser una de las principales estrategias para frenar la pérdida de masa muscular y fuerza causada por la sarcopenia y revertir el estado de fragilidad, así como intervenir en los factores de riesgo cardiovascular, tan relevantes en los pacientes con ERC, obteniendo unos beneficios que vienen asociados a un nivel mínimo de 20 minutos semanales de ejercicio físico, aunque estos son más notables cuanto mayor es el volumen o intensidad del ejercicio [4] [5] [6]. Asimismo, la práctica de ejercicio físico puede reducir de manera relevante el riesgo de padecer trastornos psicológicos, reduciendo tanto los síntomas de depresión como los de ansiedad [7].

Sin embargo, a pesar de que se conocen los múltiples beneficios que aporta el ejercicio físico intradiálisis, no existen unas pautas concretas que orienten a las unidades de diálisis a llevar a cabo un programa de ejercicio físico con seguridad, calidad y sin afectar al propio tratamiento.

El presente protocolo tiene por objeto establecer una metodología de intervención que establezca las líneas de actuación para implantar un programa de ejercicio físico destinado a pacientes en HD, y que sea de aplicación en cualquier unidad.

Son objetivos específicos:

1. Establecer pautas para la inclusión en programas de ejercicio físico intradiálisis.

2. Facilitar las líneas de actuación a los educadores físico deportivos y personal sanitario, dentro de un equipo multidisciplinar.

3. Garantizar una respuesta adecuada a las situaciones clínicas de emergencia más frecuentes que puedan producirse durante la práctica de ejercicio físico intradiálisis.

## 2.- Procedimiento de inclusión al programa de ejercicio físico 2.1.- Evaluación médica

En primer lugar, el médico responsable debe analizar el historial clínico del paciente para prescribirle el ejercicio físico, teniendo en cuenta ("checklist" o listado de chequeo) ([Tabla 1](#)):

Situación clínica estable: en general, valorar tensión arterial, hidratación, glucemia, como más característicos.

Dosis adecuada de diálisis

Control de la anemia

Acceso vascular

Estado cardiovascular

Idealmente, un educador físico cualificado debe colaborar en la selección de los pacientes aptos para participar en el programa y su planificación.

### 2.1.- Evaluación física. Valoración de la prueba de movimiento articular

El profesional realiza una valoración al paciente para establecer si puede ser incluido en el programa. Para ello el paciente debe realizar movimientos activos de las principales articulaciones involucradas en el programa de ejercicio físico (pelvis, cadera, rodilla y tobillos), en todos sus ejes y en un rango de movimiento que permita ejecutar la tarea con seguridad, sin dolor e influir al tratamiento.

Valoración positiva: si el paciente es capaz de realizar movimientos en todos los ejes y planos sin sufrir dolor.

Valoración negativa: si el paciente sufre dolor, ausencia de movilidad o padecer lesiones osteoarticulares y/o musculares. En este caso debe ser derivado al profesional especializado, el fisioterapeuta.

Realizada esta valoración, y en función del resultado, se procede a la evaluación física del paciente.

### 2.2.- Test de valoración física

La valoración física debe realizarse como mínimo en dos períodos de tiempo:

1. Antes de comenzar el programa de ejercicio físico intradiálisis.
2. Al menos una vez al año de iniciarse, coincidiendo con un periodo de descanso o cese de la actividad.

### 2.2.1 Cuestionarios de salud previos

#### **Escala Frail (Tabla 2)**

La elección de esta escala está basada en las recomendaciones del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor.

Está compuesto por 5 ítems: fatigabilidad, resistencia, deambulación, comorbilidad, pérdida de peso

Cada respuesta afirmativa es valorada con 1 punto, considerándose fragilidad puntuaciones > a 3, prefragilidad 1 o 2 puntos y no frágil puntuación de 0 puntos.

#### **SARC-F (Tabla 3)**

Este cuestionario incluye cinco componentes: fuerza, asistencia para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras, caídas.

Las puntuaciones de la escala oscilan entre 0 y 10 puntos (valorando de 0 a 2 puntos cada componente, siendo 0 = mejor estado de salud y 10 = peor estado de salud),

Interpretación:

Puntuaciones superiores o iguales a 4: estado sintomático

Puntuaciones de 0 a 3: estado saludable.

### 2.2.2 Test complementario: Determinación del nivel de sedentarismo para el anciano Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)

Asimismo, se debe pasar un cuestionario de actividad física diaria que nos dé información de su grado de sedentarismo. La finalidad es establecer las rutinas de deporte en función de la puntuación obtenida. Este cuestionario recoge información sobre las tareas del hogar, en el tiempo libre y ocupacional realizado en los últimos 7 días.

El registro de actividades en el tiempo libre se registran como:

Nunca, raramente (1-2 días/semana)

A veces (3-4 días/semana)

Con frecuencia (5-7 días/semana).

La duración de la participación en ellas se registra como:

Menos de 1 hora

1-2 horas

2-4 horas

Más de 4 horas.

Las tareas del hogar se cuantifican por horas/semana.

El resultado final se calcula multiplicando la cantidad de tiempo que pasa (horas/semana) o la participación en una actividad (sí/no) por un código predeterminado, para posteriormente sumarlo todo.

La toma de datos se realiza durante el programa deportivo y se utiliza el CUESTIONARIO GOOGLE FORM.

### 2.3 Test de valoración física

Debe tenerse en cuenta las características de los pacientes a la hora de seleccionar los tests, así como las limitaciones horarias con las que se cuenta y la fatiga que estos tests pueda crearles (con el fin de no sesgar la información).

Los tests de condición física deberán distribuirse en la semana previa a la realización del programa. De forma general, los pacientes suelen ser trasladados a las unidades de diálisis en ambulancias o transporte colectivo, por lo que no disponen de mucho tiempo antes de comenzar con su tratamiento

Para una correcta puesta en marcha de estos tests, se recomienda que se dividan en base a los días que el paciente vaya a dializarse y en un orden lógico, con el objetivo de que no haya un sesgo por fatiga.

Para evitar esto se recomienda dividir las pruebas en dos o tres días, quedando, en el caso de los

pacientes considerados en riesgo de fragilidad y sarcopenia, para el primer día las pruebas TUG (time up and go test) y SPPB (short physical performance battery) y el segundo día dinamometría manual y 6MWT (six minutes walk test).

En el caso de que el paciente se considere como "sano", se realiza el primer día las pruebas TUG, STS (10 sit-to-stand) y dinamometría y, el segundo día, el 6MWT.

### 2.3.1 Evaluación inicial

Se realizan por todos los pacientes candidatos.

#### **Test de dinamometría manual (Tabla 4):**

Esta prueba valora la fuerza de prensión manual mediante un dinamómetro. Para realizar el test, el paciente debe estar en bipedestación, con el brazo ligeramente separado y a lo largo del cuerpo. La prueba se realiza dos veces con cada brazo, considerándose la máxima puntuación obtenida.

#### **Timed Up and Go test (TUG) (Tabla 4):**

Este test valora la agilidad y el equilibrio dinámico. En esta prueba, el paciente debe levantarse de una silla, recorrer una distancia de tres metros, dar la vuelta a un cono y volver a sentarse. Este test se realiza a la máxima velocidad a la que pueda andar. La prueba se realiza tres intentos, quedando, como resultado final, el de menor tiempo.

#### **10-Sit-to-stand (STS-10) (Tabla 4):**

Estas pruebas tienen por objetivo valorar la fuerza de las extremidades inferiores. El STS-10 consiste en contabilizar el tiempo que tarda en realizar 10 repeticiones de levantarse y sentarse en una silla. Estos test tienen el mismo procedimiento que el test STS-5, que se comenta en la batería SPPB.

#### **The six-minute Walk Test (6MWT) (Tabla 4):**

El 6MWT registra la distancia que el paciente es capaz de recorrer andando a su ritmo habitual de marcha durante seis minutos (se mide en metros). Este test se realiza siguiendo un circuito rectangular de 42 metros marcado por conos (destacar que la distancia y la forma del circuito pueden modificarse para adaptarlas a los recursos espaciales del centro donde se realiza). Al finalizar los seis minutos, el paciente debe esperar en el lugar de finalización hasta que el evaluador

registre su distancia. Este test se realiza una sola vez.

### 2.3.2 Short Physical Performance Battery (SPPB o test de Guralnik)

Este test se realiza ([Tabla 5](#)):

A todos los pacientes candidatos a participar en el programa de deporte a partir de los 75 años.

A aquellos pacientes que obtengan, con independencia de la edad, una puntuación superior o igual a 1 en la escala FRAIL o una puntuación superior o igual a 4 en el cuestionario SARC-F.

Esta batería consta de cinco tests físicos, tres de equilibrio, uno de velocidad de la marcha y otro de fuerza del tren inferior.

Cada uno de los bloques de pruebas de esta batería tiene una puntuación del 0 al 4, oscilando el resultado total entre 0 y 12 puntos, donde una puntuación por debajo de 10 puntos refleja fragilidad y riesgo de discapacidad y caídas.

Secuencia del SPPB:

1. En primer lugar, se realizan los test de equilibrio, que se ejecutan en tres posiciones durante 10 segundos: pies juntos, semi-tándem y tandem.
2. Tras estos, se realiza el test de velocidad de la marcha, en la cual se valora el tiempo empleado en caminar a ritmo habitual de marcha durante 4 metros. Este test se realiza dos veces registrándose la mejor marca.
3. Por último, se realiza el test de levantarse de la silla (STS-5). En este test, se valora el tiempo en segundos que tarda el paciente el levantarse y sentarse en una silla cinco veces seguidas. Para su ejecución se parte desde sentado, con la espalda sobre el respaldo en una silla (que estará apoyada en una pared), los brazos cruzados con las manos apoyadas en el hombro contrario, con una flexión de cadera y rodilla en 90º y los pies apoyados en el suelo. A la voz de : "Preparado, listo, ¡YA!" el paciente se levanta de la silla sin modificar la posición de los brazos hasta quedar en bipedestación con posición erguida del tronco, y rodillas en extensión completa. Desde esa posición, debe sentarse en la silla hasta apoyar la espalda sobre el respaldo. De este ejercicio deben hacerse un total de 5 repeticiones. Este test se realiza una sola vez.

## 3.- Planificación del ejercicio físico intradiálisis

En primer lugar, tras analizar los datos obtenidos en los tests físicos y funcionales, el educador físico deportivo establecerá niveles de condición física, con el objetivo de individualizar y personalizar la prescripción del entrenamiento para el objetivo marcado de cada paciente.

En base a los resultados obtenidos en la batería de tests SPPB y TUG, se establecerán los siguientes niveles de condición física, o dicho de otra manera, de su capacidad de hacer los ejercicios:

Nivel 1: Paciente autónomo no frágil:

SPPB igual o superior a 10 puntos.

TUG inferior a 20 segundos

Nivel 2: Paciente frágil:

SPPB inferior a 10 puntos

TUG superior o igual a 20 segundos

Una vez divididos en el nivel de condición física al que pertenecen, se establecerán las adaptaciones necesarias según cada patología o la ausencia de estas. Las pautas son absolutamente individualizables y deben adaptarse al estado del paciente, incluso, en ese día.

En la [\(Tabla 6\)](#) se expone el modelo de consentimiento informado.

En la [\(Tabla 7\)](#) se describe el material recomendado para el ejercicio físico

Consideraciones a la hora de prescribir y vigilar evolución:

Del mismo modo, y como se comentó con anterioridad, para la prescripción del ejercicio, el educador físico deportivo responsable de la actividad, establece junto con el nefrólogo y el psicólogo del centro, aquellas limitaciones y estrategias necesarias para la correcta ejecución del programa. Teniendo en cuenta la etiología de la enfermedad, la existencia de eventos cardíacos, posibles alteraciones metabólicas, lesiones músculo-esqueléticas, estado emocional y nivel de condición física.

1.- Ausencia de comorbilidades relevantes.

2.- Controlar la frecuencia cardiaca mediante la fórmula de Karvonen (220 - edad)\*(% de intensidad).

3.- Entrenamiento de fuerza: evitar la maniobra de Valsalva ya que produce elevaciones significativas de la tensión arterial.

4.- El paciente con tendencia a padecer hipotensiones debe empezar el entrenamiento lo antes posible, respetando los 20 minutos del inicio del tratamiento (que es general para todos los pacientes) o hasta que el enfermero responsable decida que el tratamiento de HD ya es estable para iniciar el ejercicio físico.

5.- Diabéticos: Medir la glucemia pre-ejercicio, siendo óptimo entre 90 y 150 mg/dl.

6.- Molestias, lesión o enfermedad osteoarticular o muscular. Cualquier movimiento que produzca dolor o molestia, será eliminado del programa personalizado.

Ante lesiones puntuales de carácter músculo-esqueléticas, será el médico responsable quien fije el momento de reiniciar la actividad. En el caso de necesitar rehabilitación, el educador físico esperará al término del tratamiento rehabilitador para iniciar de forma progresiva el programa de ejercicio físico.

Artritis o artrosis: Se evitarán los ejercicios de rotación forzada. Se dará más importancia a la frecuencia del entrenamiento que a la intensidad.

Patología de columna: El objetivo en este caso, se situará en la consecución de una correcta higiene postural en situaciones de inmovilidad de manera regular, antes de iniciar cualquier programa de ejercicio.

Prescripción, seguimiento y control del ejercicio físico

En las siguientes figuras se describen los ejercicios físicos recomendados:

Ejercicios flexores de cadera ([Figura 1](#)) ([Figura 2](#))

Ejercicios extensores de cadera y de rodilla ([Figura 3](#))

Ejercicios de aducción y abducción de la cadera ([Figura 4](#))

Ejercicios de flexión-extensión/aducción y abducción de tobillo (inversión y eversión de tobillo) ([Figura 5](#))

Ejercicio cardiovascular: pedalina ([Figura 6](#))

El recomendable que un educador físico deportivo establezca las cargas de trabajo, siguiendo los principios del entrenamiento, en mesociclos de trabajo por perfil. Los mesociclos de entrenamiento son «bloques» de microciclos (serie de sesiones realizadas durante varios días, cuyos contenidos apuntan a lograr los objetivos de una etapa del ciclo de entrenamiento) ordenados para conseguir un objetivo determinado. Se trata de agrupar varias semanas de entrenamiento organizándolas de una determinada manera.

Un mesociclo suele estar compuesto de entre dos y cinco semanas. Estos mesociclos, serán individualizados y adaptados a cada paciente, con el objetivo de acercar la carga externa programada a la carga interna de cada paciente ([Tabla 8](#)).

La escala de Borg ([Tabla 9](#)) de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio.

Se utiliza tras haber finalizado el entrenamiento. El personal cualificado enseña y explica la escala al paciente, quien indica cuál ha sido el esfuerzo percibido durante el entrenamiento de ese día. Al ser una autoevaluación, el personal cualificado concluirá cómo se ha percibido el entrenamiento en función del número que indique.

Para realizar un seguimiento y control, tanto de la efectividad del entrenamiento como del estado de salud del paciente, se dispondrá de un registro de actividad ([Tabla 10](#)) con aquellos ejercicios más adecuados para los pacientes teniendo presentes características y limitaciones de este tratamiento para la práctica de ejercicio.

Durante el desarrollo de la sesión pueden suceder incidencias que deberán ser comunicadas a los facultativos o bien actuar sobre las mismas ([Tabla 11](#))

#### Evaluación final del programa de ejercicio físico

Al finalizar el ejercicio físico, se volverán a medir los mismos parámetros que en la evaluación inicial, estableciendo de esta manera relaciones entre los resultados obtenidos en los diferentes momentos e informando de cualquier variabilidad susceptible de análisis al nefrólogo.

Los datos obtenidos en las evaluaciones iniciales y finales físicas y psicológicas deben registrarse en una base de datos para su posterior análisis y conclusiones.

---

## TABLAS

**Tabla 1: Valoración clínica y funcional del paciente**

PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO INTRADIÁLISIS  
VALORACIÓN CLÍNICA Y FUNCIONAL DEL PACIENTE

Unidad de Diálisis:	Días/ Turno:	Supervisor:										
Nefrólogo/a de la Unidad:	Psicólogo/a:	Educador Físico:										
Nº	Nombre	Edad	A.V.	Cardiópat.	FEVI >35%	Diabet.	T.A. Habitual	E.P.O.C.	Prótesis	Columna	Otros	Val de movilidad.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Tabla 1.

**Tabla 2: cuestionario FRAIL**

CUESTIONARIO FRAIL

Preguntas	SI	NO
¿Está usted cansado?		
¿Es incapaz de subir un tramo de escaleras?		
¿Es incapaz de caminar una manzana?		
¿Tiene más de cinco enfermedades?		
¿Ha perdido más del 5% de su peso en los últimos 6 meses?		

Respuesta afirmativa: 1 a 2 = pre-fragil. 3 o más = fragil

NO FRÁGIL	PRE-FRÁGIL	FRÁGIL
-----------	------------	--------

VALORACIÓN FÍSICA RECOMENDADA

- T.U.G.
- 6 MWT
- STS(10)
- STS (30)

- SPPB
- EQUILIBRIO MONOPODAL
- DINAMOMETRÍA MANUAL
- OTRAS \_\_\_\_\_

Tabla 2.

**Tabla 3: cuestionario SARC-F**

**CUESTIONARIO SARC-F**

Componente	Preguntas	Ninguna=0	Algo=1	Mucho=2
Fuerza	¿Cuánta dificultad tiene para levantar y cargar 4,5 kilos de peso?			
Asistencia para caminar	¿Cuánta dificultad tiene para caminar por la habitación?			
Levantarse de una silla	¿Cuánta dificultad tiene para levantarse desde una silla o desde una cama?			
Subir escaleras	¿Cuánta dificultad tiene para subir un tramo de 10 escaleras?			
Caidas	¿Cuántas veces se ha caído al suelo en el último año?	Ninguna=0	De 1 a 3=1	> 4=2
<b>TOTAL</b>				
	<b>SALUDABLE</b>			<b>SARCOPENIA</b>

Resultados: 1-10 total puntos posibles. De 0 a 2 de cada componente. 0=mejor, 2=peor. De 0 a 3 saludable. >4 sintomática de sarcopenia

Tabla 3.

**Tabla 4 Tests de evaluación**

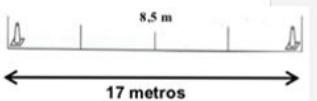
Acceso vascular	Fístula izquierda	Fístula derecha	Catéter
Brazo dominante	Izquierda	Derecha	
<b>TEST</b>	<b>INTENTO 1</b>	<b>INTENTO 2</b>	<b>PUNTUACIÓN final</b>
HANDGRIP STRENGTH derecha (kg)			
Observaciones:			
HANDGRIP STRENGTH izquierda (kg)			
Observaciones:			
TIMED UP AND GO (segundos)			
Observaciones:			
TEST	DURACIÓN (segundos)		
STS-10 (segundos)			
Observaciones:			
TEST	NºVUELTAS	DISTANCIA (metros)	
6-MINUTE WALKING TEST (metros)			
Observaciones:			
			

Tabla 4.

## Tabla 5: Short physical performance battery

SORTH PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)		PUNTUACION
TEST DE EQUILIBRIO (eliminatorios al sumar 0 puntos)		
PIES JUNTOS (segundos)		
<i>Puntuaciones:</i>		
1 punto (10 segundos); 0 puntos (<10 segundos)		
<i>Observaciones:</i>		
SEMI-TANDEM (segundos)		
<i>Puntuaciones:</i>		
1 punto (10 segundos); 0 puntos (<10 segundos)		
<i>Observaciones:</i>		
TANDEM (segundos)		
<i>Puntuaciones:</i>		
2 puntos (10 segundos); 1 punto (9.99-3 segundos); 0 puntos (<3 segundos)		
<i>Observaciones:</i>		
TEST DE VELOCIDAD DE LA MARCHA		
TEST DE 4 METROS (segundos)	INTENTO 1:	INTENTO 2:
<i>Puntuaciones:</i>		
4 puntos (<4.82"); 3 puntos (4.82-6.20"); 2 puntos (6.21-8.70"); 1 punto (>8.70"); 0 puntos (no puede realizarlo)		
<i>Observaciones:</i>		
TEST DE LEVANTARSE DE LA SILLA		
STS-5 (segundos)		
<i>Puntuaciones:</i>		
4 puntos (<11.19); 3 puntos (11.20-13.69"); 2 puntos (13.70-16.69"); 1 punto (>16.70"); 0 puntos (>60 o no puede realizarlo)		
<i>Observaciones:</i>		
<b>PUNTUACION FINAL:</b>		
<b>OBSERVACIONES GENERALES:</b>		

Tabla 5.

## Tabla 6

### ANEXO 2

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

El Centro \_\_\_\_\_, ha puesto en marcha un programa para que los pacientes puedan realizar ejercicio físico durante el tratamiento de diálisis.

Dicho ejercicio se realiza con la colaboración del personal sanitario y bajo supervisión médica del centro. Estas sesiones siguen un programa elaborado por educadores físico deportivos colegiados a raíz de la evidencia científica que muestra los numerosos beneficios obtenidos en los pacientes con E.R.C.

Su participación es totalmente voluntaria. Si usted accede a participar, durante un periodo de 3 a 8 meses, realizará un programa de ejercicio físico y se le programarán una serie de evaluaciones, tanto antes de la intervención con ejercicio físico como tras finalizar dicho periodo.

Además de las pruebas rutinarias (analíticas, tensión arterial, electrocardiograma, etc.), se le pedirá que realice una serie de test diseñados para la valoración de la condición física (fuerza de prensión manual, fuerza del tren inferior, equilibrio, velocidad de la marcha y resistencia aeróbica) y de la composición corporal (bioimpedancia), así como una serie de cuestionarios para evaluar aspectos como la actividad física diaria, la calidad de vida, la depresión y la ansiedad. Estos datos pueden ser utilizados para la realización de análisis estadísticos y su posible publicación.

La realización de los test de condición física y la intervención con ejercicio físico, conlleva un riesgo similar al existente al desarrollar ejercicios moderados y, por tanto, podría llegar a provocar fatiga, agujetas, lesión muscular, mareos y calambres.

El personal del Centro me ha informado de la puesta en marcha de este programa y me ha ofrecido la posibilidad de participar en el voluntariamente.

Por el presente documento declaro que D./D\* \_\_\_\_\_.

con DNI \_\_\_\_\_ he sido informado/a debidamente del contenido y las condiciones del programa y acepto colaborar en el mismo, participación que podré cancelar, si así lo considero, en cualquier momento.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

Fdo:

Tabla 6.

## Tabla 7: material para el ejercicio físico

- Cronómetro.
- Silla con respaldo.
- Tres conos.
- Dinamómetro de prensión manual.
- Cinta adhesiva.
- Cinta métrica.
- Equipo de bioimpedancia.
- Material deportivo:
  - Pelotas de foam.
  - Tobilleras lastradas.
  - Gomas elásticas.
  - Pedalinas.
  - Aros de Pilates.
  - Rodillos de foam.
  - Otros.

Tabla 7.

## Tabla 8: Cargas de trabajo

MESOCICLO 1: Acondicionamiento físico de base I						
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Semana 1	MA: 2-3 ER: 2-3  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 1x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES
	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES
Semana 2	MA: 2-3 ER: 2-3  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES
	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES
Semana 3	MA: 2-3 ER: 2-3  FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 10-12' (10-12 Borg) FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 10-12' (10-12 Borg) FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 10-12' (10-12 Borg) FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 10-12' (10-12 Borg) FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES
	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES
Semana 4	MA: 2-3 ER: 2-3  FUERZA: 2x 12 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  FUERZA: 3x 10 /60" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 12-15' (10-12 Borg) FUERZA: 3x 10 /45" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 12-15' (10-12 Borg) FUERZA: 3x 10 /45" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 12-15' (10-12 Borg) FUERZA: 3x 10 /45" 2:2  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  CARD: 12-15' (10-12 Borg) FUERZA: 3x 10 /45" 2:2  RESPIRACIONES
	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES	MA: 2-3' ER: 2-3'  RESPIRACIONES

**LEYENDA**

- FUERZA: ejercicios de fuerza
  - o MA: Movilidad articular: tobillos, rodillas y cadera.
  - o ER: Ejercicios respiratorios.
  - o 1(nº de series)x10 (nº de repeticiones).
  - o 60" = tiempo de ejecución entre ejercicio y series.
  - o 2,2 = ritmo de ejecución, 2 segundos desde la posición inicial hasta la final y 2 segundos desde la posición final hasta la posición inicial.
  - CARD: Ejercicio cardiovascular (pedalina)
  - 10-12 = tiempo planificado de pedalina

\*Los días en los que aparece planificación de fuerza y cardio, no significa que el paciente tenga que realizar ambos entrenamientos. Los pacientes que puedan realizar el ejercicio de pedalina realizarán la planificación establecida de ejercicio cardiovascular. Los pacientes que no puedan realizar el ejercicio de pedalina realizarán la planificación para el entrenamiento de fuerza.

Tabla 8.

**Tabla 9: Diagrama de Borg Valoración del esfuerzo físico**

ESCALA DE BÖRG			
INTENSIDAD		VALORACIÓN DEL ESFUERZO	CONCLUSIÓN
Nº	%		
6 - 7	10	Muy muy ligero	Casi ningún esfuerzo.
8 - 9	20	Muy ligero	Es como si pudiese realizar la actividad durante horas. Fácil de respirar y mantener una conversación.
10 - 11	30	Ligero	
12 - 13	40 - 50	Algo duro	Respiración pesada, puede mantener una conversación corta. Actividad todavía algo cómoda, pero cada vez más desafiante.
14 - 16	60 - 70	Duro	Falta de aliento. Puede decir una frase.
17 - 18	80 - 90	Muy duro	Muy difícil de mantener la intensidad del ejercicio. Apenas puede respirar. Decir sólo unas pocas palabras.
19	95	Muy, muy duro	Casi imposible de seguir con la actividad.
20	100	Máximo	Completamente sin aliento, incapaz de hablar.

Tabla 9.

## Tabla 10: Registro de actividad

DATOS DEL PACIENTE									
Nombre:	Nivel:	Turno:							
Día 1:	Día 2:	Día 3:							
REGISTRO DE PARÁMETROS PRE-POST SESIÓN									
Día	Tensión arterial		Frecuencia cardíaca		Börg	Incidencias			
	Pre	Post	Pre	Post	Post				
1									
2									
3									
SESIÓN DE EJERCICIO FÍSICO									
Calentamiento: ejercicios respiratorios y movilidad articular									
Ejercicio cardiovascular									
Día	Duración (min)	Intensidad (%)	Börg	Observaciones					
1									
2									
3									
Ejercicio de fuerza									
Bloque 1: Flex. de cadera	Día	S	Rep.	Kg	Bloque 2: Ext. de cadera	Día	S	Rep.	Kg
	1					1			
	2					2			
	3					3			
Observaciones:					Observaciones:				
Bloque 3: Abd/ad. de cadera	Día	S	Rep.	Kg	Bloque 4: F-E/Abd-Ad tobillo	Día	S	Rep.	Kg
	1					1			
	2					2			
	3					3			
Observaciones:					Observaciones:				
Vuelta a la calma: ejercicios respiratorios									

Tabla 10.

## Tabla 11: Registro de Incidencias durante el ejercicio

A lo largo del desarrollo del Programa de Ejercicio Físico en Sala, pueden detectarse incidencias que deben ser debidamente comunicadas a los diferentes profesionales sanitarios, para solventar o efectuar las medidas necesarias que cada situación requiera.

IMPORTANCIA	TIPO DE INCIDENCIA	INCIDENCIA	ACTUACION DEL EDUCADOR FÍSICO-DEPORTIVO	PROFESIONAL DESTINATARIO
ALTA	Durante el desarrollo de Test Físicos	Mareos/débilidad del paciente	- Sentar al paciente o colocarle en una posición estable evitando una posible caída.	- Avisar INMEDIATAMENTE a: - Supervisor - Enfermero - Nefrólogo
ALTA	Antes del inicio del programa de ejercicio, durante o inmediatamente después.	- Tensión arterial muy alta (>10-15% T.A. habitual sistólica) - Tensión arterial muy baja (<10% T.A. habitual diastólica). - F.C. reposo alta (>20% F.C. habitual en reposo).	- Valorar los datos junto con el sanitario. - El programa se realizará si hay consentimiento médico expreso.	- Avisar al Enfermero - Consultar al Nefrólogo
ALTA	Durante el programa de ejercicio físico.	Mareo/Somnolencia/Malestar físico del paciente	- Preguntar al paciente si se encuentra bien. - Retirar el material de ejercicio	-Avisar INMEDIATAMENTE al Enfermero
ALTA	Durante el programa de ejercicio físico.	Alarma de la máquina de diálisis.	- Preguntar al paciente si se encuentra bien. - Retirar el material de ejercicio. - Solo se retomará el ejercicio si se solventa la situación y el enfermero da su consentimiento.	-Avisar al Enfermero.
MEDIA	Durante el programa de ejercicio físico.	Calambres/Molestias Articulares.	- Retirar el material de ejercicio. - Valorar la posible causa. - Intentar eliminar el movimiento causante. - Si la molestia no cede: cesar la actividad.	-Avisar al Enfermero.
MEDIA	Antes del programa, durante o después.	Estado de ánimo bajo/estados de tristeza/desmotivación.	- Intentar motivar al paciente para que realice el programa. - Enfatizar en los beneficios del ejercicio para mejorar su estado. - Utilizar las estrategias que nos dan los psicólogos.	- Avisar al Psicólogo de la Unidad.
MEDIA	Antes del programa.	Ingreso hospitalario reciente de un paciente en el programa.	- Suspender el programa de forma temporal para ese paciente.	- Avisar al Nefrólogo
MEDIA	Después del programa.	Detección de variación de las tensiones o FC en el resumen mensual.	- Anotar las variaciones en la planilla de control mensual.	- Facilitar una copia al Nefrólogo.
BAJA	Antes del programa, durante o después.	Adaptaciones sobre la planificación del entrenamiento.	- Anotar las carencias o dificultades detectadas y las modificaciones necesarias	- Avisar al Supervisor (material, recursos...etc)

Tabla 11.

# IMÁGENES

Figura 1: Ejercicios flexores de cadera (1)

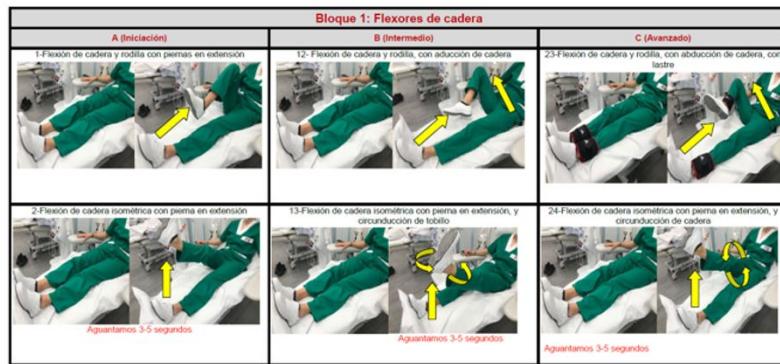


Figura 1.

Figura 2: Ejercicios flexores de cadera (2)

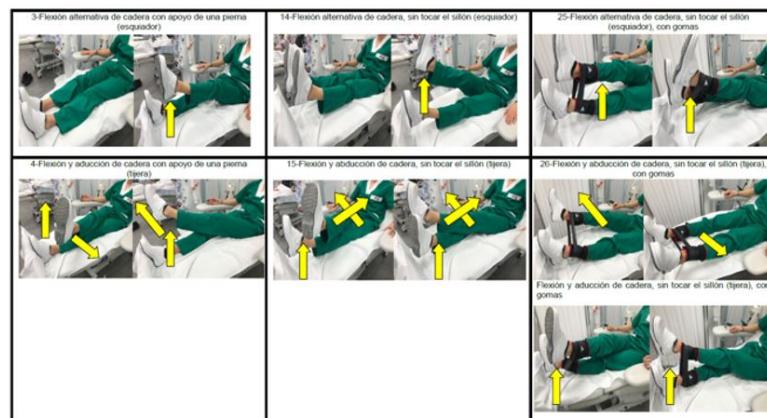


Figura 2.

Figura 3: Ejercicios extensores de cadera y rodilla

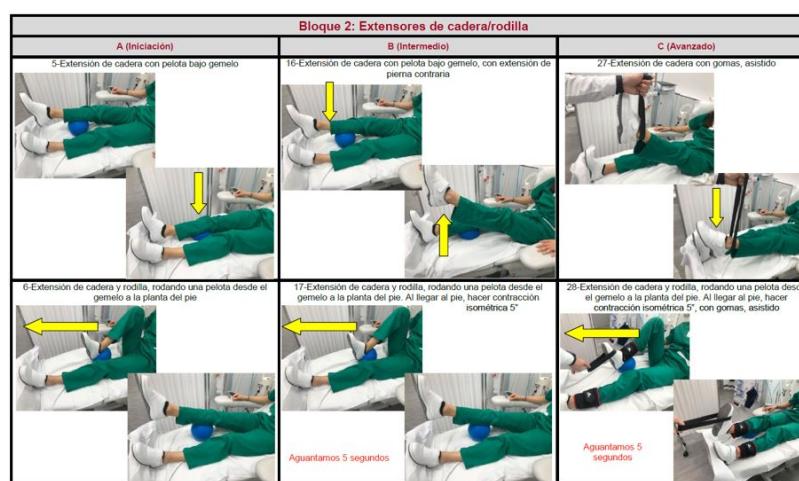


Figura 3.

**Figura 4: Ejercicios de aducción y abducción de la cadera**

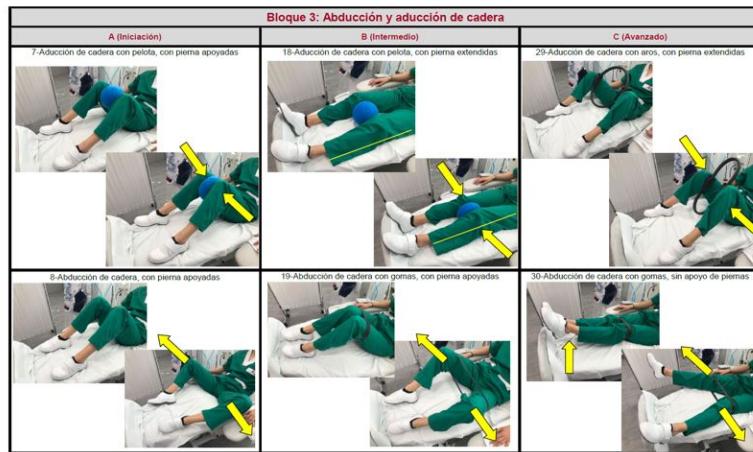


Figura 4.

**Figura 5: Flexión-extensión/aducción y abducción de tobillo (inversión y eversión de tobillo)**

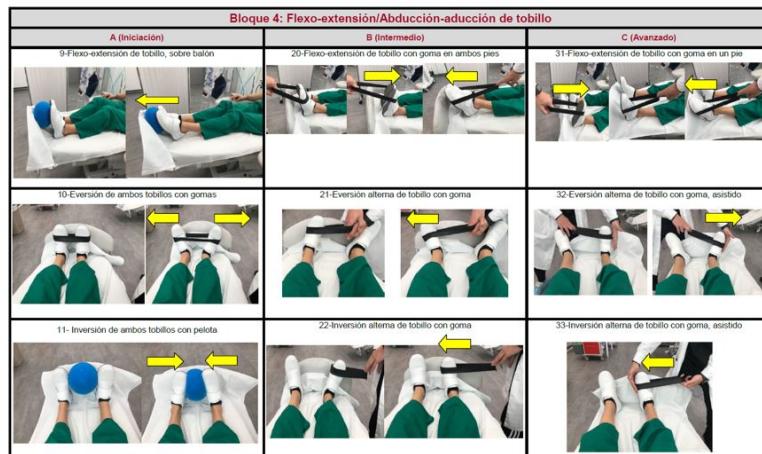


Figura 5.

**Figura 6: Ejercicio cardiovascular. Pedalina**

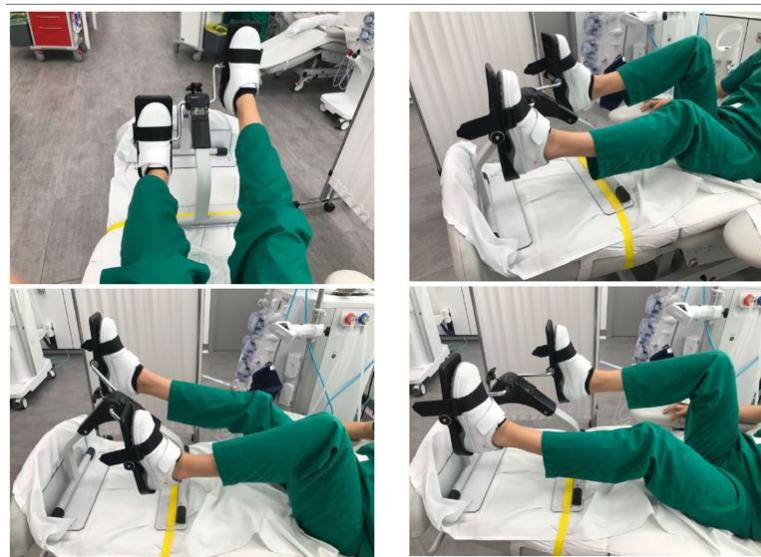


Figura 6.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Segura-Ortí E. Ejercicio en pacientes en hemodiálisis: revisión sistemática de la literatura. *Nefrología* (Madrid) 2010;30 (2):236-46. [Pubmed]
  2. Portilla Franco ME, Tornero Molina F, Gil Gregorio P. La fragilidad en el anciano con enfermedad renal crónica. *Nefrología* 2016; 36(6):609-15. [Pubmed]
  3. León-Latre M, Moreno-Franco B, Andrés-Esteban E, Ledesma M, Laclaustra M, Alcalde V, et al. Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. *Revista Española de Cardiología* 2014; 67(6):449-55. [Pubmed]
  4. Perales-Montilla CM, Duschek S, Reyes-del Paso GA. Influencia de los factores emocionales sobre el informe de síntomas somáticos en pacientes en hemodiálisis crónica: relevancia de la ansiedad. *Nefrología* (Madrid) 2013;33(6):816-25. [Pubmed]
  5. Cabrera V, Martín-Aragón M, Terol M del C, Núñez R, Pastor M de los Á. La Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HAD) en fibromialgia: Análisis de sensibilidad y especificidad. *Terapia psicológica* 2015;33(3):181-93. [Pubmed]
  6. 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;91(8):1244-52. [Pubmed]
  7. Benítez-Porres J, Martínez Blanco J, Fernández Vázquez R, Alvero-Cruz JR. Sarcopenia y ejercicio físico [Internet]. 2015 [citado 2019 ene 30]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/274014334\\_Sarcopenia\\_y\\_ejercicio\\_físico](https://www.researchgate.net/publication/274014334_Sarcopenia_y_ejercicio_físico) [Pubmed]
-