



## Original

# ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada?

Ángel Nogueira, Graciela Álvarez, Florencia Russo, Belén San-José,  
José Antonio Sánchez-Tomero y Guillermina Barril\*

Unidad ERCA, Servicio de Nefrología H.U. de la Princesa, Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 2 de febrero de 2018

Aceptado el 25 de enero de 2019

On-line el 7 de abril de 2019

#### Palabras clave:

Enfermedad renal crónica avanzada

Capacidad funcional

Short physical performance battery

Test 6 minutos marcha

Test timed up and go

Test sit to stand 5

Test sit to stand 10

Test sit to stand 30

Test sit to stand 60

Dinamometría

### R E S U M E N

**Introducción y objetivo:** Una de las consecuencias de la ERC, es el deterioro de la capacidad funcional, pudiéndose manifestar desde distintos estadios de la enfermedad, hasta el tratamiento renal sustitutivo.

El objetivo de este estudio fue determinar la funcionalidad de los pacientes con ERCA, mediante test de capacidad funcional, valorando de forma paralela la utilidad del SPPB como test de cribado.

**Materiales y métodos:** Se evaluó la capacidad funcional de pacientes ERCA, utilizando los test SPPB, 6MM, TUTG y STS. También se determinó la fuerza muscular con dinamometría manual.

**Resultados:** De 121 pacientes que acudieron a la consulta ERCA, 118 presentaron una mínima funcionalidad para poder realizar pruebas de capacidad funcional, un 71,2% de los pacientes fueron capaces de realizar los 4 test, un 28,8% solo pudo realizar el test SPPB.

A un 71,43% de pacientes que presentaron una puntuación baja en SPPB, no se les pudo seguir evaluando con el resto de test, mientras que el 92,31% de los que presentaron una puntuación alta, continuaron con el resto de pruebas. Al diferenciar por rangos de edad, la mayoría de los pacientes jóvenes presentaban mínimas limitaciones, encontrando tasas más altas de discapacidad en rangos de edad mayores. Una buena puntuación en SPPB supuso presentar buena capacidad funcional y permitió seguir evaluando al paciente, obteniendo mejores resultados con el resto de test y más fuerza muscular. Una buena composición corporal y mejor estado nutricional supuso una mejor funcionalidad.

**Conclusión:** A falta de un consenso de cuál es el mejor método de determinar la capacidad funcional del paciente renal, y para poder evaluar a todos los pacientes, proponemos utilizar el test SPPB como método de screening, y en función del resultado utilizar el resto de los test para realizar estudio más completo si es necesario.

© 2019 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [gbarril43@gmail.com](mailto:gbarril43@gmail.com) (G. Barril).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2019.01.003>

0211-6995/© 2019 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Is SPPB useful as a screening method of functional capacity in patients with advanced chronic kidney disease?

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Advanced chronic kidney disease  
Functional capacity  
Short physical performance battery  
6 minutes walking test  
Timed up and go test  
Sit to stand 5 test  
Sit to stand 10 test  
Sit to stand 30 test  
Sit to stand 60 test  
Handgrip strength

**Introduction and objective:** One of the consequences of the CKD, is the deterioration of the functional capacity, being able to manifest from different stages of the disease, until renal replacement therapy.

The objective of this study was to determine the functionality of patients with CKD through functional capacity test, valuing the usefulness of the SPPB as a screening test in parallel.

**Materials and methods:** It assessed the functional capacity of patients with CKD, using the test SPPB, 6MM, TUTG and STS. Also found the muscle strength with manual dynamometry.

**Results:** Of 121 patients who came to the CKD query, 118 presented a minimum functionality to perform tests of functional capacity, a 71.2% of the patients were able to perform 4 tests, a 28.8% only could make the SPPB test.

To a 71.43% of patients who presented a low score in SPPB, not could follow assessed them with the rest of the test, while the 92.31% of which had a high score, continued with the rest of the evidence. To differentiate by age ranges, the majority of young patients have minimal limitations, finding higher rates of disability in older age ranges. A good score in SPPB meant to present good functional capacity and allowed to continue evaluating the patient, obtaining better results with the rest of test and more muscle strength. A good nutritional better status and body composition was a better functionality.

**Conclusion:** In the absence of a consensus of what is the best method of determining the functional capacity of the kidney patient, and to assess all patients, propose to use the test SPPB as screening method, and depending on the result used as the rest of the test to more complete if it is necessary to study.

© 2019 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es una patología que afecta aproximadamente a un 7-12% de la población, variando en función de la zona geográfica, y es una de las primeras causas de mortalidad en el mundo, junto con la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad cardiovascular<sup>1</sup>.

La Kidney Disease Improving Global Outcomes, define la ERC como la lesión renal mantenida durante al menos 3 meses, diagnosticada:

1. Directamente por alteraciones histológicas en biopsia renal, o indirectamente por presencia de albuminuria, alteraciones del sedimento urinario o a través de técnicas de imagen.
2. Por el cálculo del filtrado glomerular (considerándolo inferior a 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>). Existen una serie de fórmulas, de las cuales la del CKD-EPI, es la que mejor categoriza al paciente en su estadio, por tanto, es la que debería ser utilizada<sup>1</sup>.

La progresión de la ERC se asocia con un deterioro de la capacidad funcional, debido principalmente a la pérdida y/o atrofia de la masa muscular, miopatía, inactividad o malnutrición, lo que va a provocar una disminución de la capacidad

física, poniéndose de manifiesto desde estadios de ERC previos a la terapia renal sustitutiva<sup>2-4</sup>.

Debido al aumento en la esperanza de vida, la edad de los pacientes es cada vez mayor, por ello es necesaria la valoración de las capacidades físicas, ya que a la disminución que se produce por la edad, hay que sumar la que se deriva de la patología. Además, la disminución de la capacidad funcional es un factor pronóstico de mortalidad, aumento de ingresos hospitalarios, así como una disminución en la calidad de vida<sup>5-9</sup>.

Existen diferentes test para evaluar la capacidad funcional, pudiendo escoger aquellos que mejor se ajusten a la población a valorar, incluso puede ser necesaria la utilización combinada de varios de ellos, para realizar un estudio completo. Debido al aumento de la media de edad de los pacientes y a las comorbilidades asociadas, algunos test pueden no ser válidos para la totalidad de los pacientes, por ello es necesario recurrir a test de valoración en geriatría<sup>10,11</sup>.

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad funcional de los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), mediante varios test de capacidad funcional, determinando además su relación con la composición corporal, fuerza muscular, y estado de nutrición, valorando de forma paralela la utilidad del Short Physical Performance Battery (SPPB) como test de cribado, ya que permite la valoración de todos los pacientes.

## Materiales y métodos

Estudio transversal, prospectivo, en el que se valoraron a 118 pacientes de la consulta ERCA del Hospital Universitario de la Princesa, de Madrid, según práctica habitual, a lo largo de 12 meses (de enero a diciembre del año 2017). Se incluyeron aquellos pacientes que presentaron un filtrado inferior a 45 mL/min/173m<sup>2</sup> por CKD-EPI (estadios 3B, 4, 5), excluyendo aquellos que no tenían una mínima movilidad, realizando:

1. *Estudio bioquímico de parámetros nutricionales* clásicos, y de práctica clínica habitual en la consulta: albúmina, prealbúmina, PCR, linfocitos, transferrina, estimación del filtrado glomerular mediante la fórmula CKD-EPI.
  2. *Valoración de composición corporal mediante bioimpedancia* monofrecuencia, se utilizó el modelo Body Impedance Analyzer (AKERN BIA-101), para hacer la medición, se tumbó al paciente en camilla desprovisto de todo objeto metálico (anillo, pulseras, cadenas, llaves, ...), colocando una pareja de electrodos sobre la mano derecha y otra sobre el pie derecho y conectando los electrodos en los mismos. La realización de la medida aporta el dato de resistencia y reactancia, y mediante el software específico para el modelo del aparato se obtuvieron los datos de: ángulo de fase, Na/K, porcentajes de agua corporal total, agua intracelular, masa grasa, masa muscular (%MM).
  3. *Estudio antropométrico*: mediante cinta antropométrica inextensible, se tomaron las circunferencias del brazo, cintura y cadera además de la medida del pliegue tricótipal (PT) con plicómetro Holtain (modelo HOL-9810ND), calculando la circunferencia muscular del brazo (CMB) mediante la fórmula:  $CMB = \text{circunferencia del brazo (cm)} - (\pi \times PT[\text{mm}])$ .
  4. *Estado de malnutrición - inflamación* se utilizó el Malnutrition-inflammation Score (MIS), escala que toma componentes de la valoración global subjetiva, combinándolos con el índice de masa corporal, albúmina sérica y transferrina. Cada uno de los 10 componentes de la escala están graduados en función de la gravedad (de normal a muy severo), y la suma de la puntuación de los 10 componentes clasifica al paciente en función de su grado de malnutrición<sup>12</sup>.
  5. *Determinación de la fuerza muscular* mediante dinamometría manual, utilizando el dinamómetro Baseline (modelo Baseline 12-0240). Se realizó en ambos brazos, en 90°, realizando la medida tres veces, recogiendo el valor más alto<sup>11,13-15</sup>.
  6. *Valoración de la capacidad funcional*: se escogieron los test de capacidad funcional: Short Physical Performance Battery (SPPB), 6 Minutos Marcha (6MM), test Time Up and Go (TUTG) y el test Sit to Stand to Sit (STS, realizando además las 4 variantes descritas), se escogieron estos test debido a que son algunos de los más utilizados en ERC, y por su fácil reproducibilidad, no precisar de instalaciones ni materiales específicos y por estar validados en ERC.
- Test SPPB: es una batería de test corta, muy utilizado en geriatría, consiste en valorar al paciente desde 3 puntos de vistas: por un lado, se mide el equilibrio del paciente, contabilizando si es capaz de mantener el equilibrio como mínimo 10seg con los pies juntos, en semitándem y tándem, contabilizando la velocidad de la marcha, midiendo el

tiempo que invierte en caminar 4m, y la fuerza y resistencia del tren inferior, contabilizando el tiempo que invierte en realizar 5 sentadilla (STS5). Con la suma obtenida en cada una de las pruebas se obtiene una puntuación total, que indica el grado de discapacidad que presenta el paciente, de menor a mayor puntuación se clasificaría al paciente con limitaciones severas, moderadas, leves o con mínimas/sin limitaciones, es decir a mayor puntuación el paciente tendría menos limitaciones<sup>8,9,11,16-19</sup>. En la [figura 1](#) se puede observar un esquema del test SPPB.

- Test 6MM: este test determina la resistencia, consiste en que el paciente camine una distancia de entre 30-35m (por ejemplo, un pasillo) durante 6 min, se contabiliza el número de vueltas realizadas en este tiempo y al multiplicar por la distancia (metros del pasillo), se obtiene la distancia total recorrida<sup>11,14,16,17</sup>.
- Test TUTG: es un test que valora el riesgo de caída, consiste en medir el tiempo que se invierte desde una posición sentado, levantarse, caminar 3 metros y volver a sentarse, si el tiempo es menor a 10 seg. el paciente no presenta riesgo de caídas<sup>8,11,17,20,21</sup>.
- Test STS y sus 4 variantes: este test va a medir la fuerza y resistencia del tren inferior, STS5 y STS10 consisten en medir el tiempo que se invierte en levantarse y sentarse de una silla 5 o 10 veces y el STS 30 y 60 contabiliza el número de veces que se levanta y se sienta en 30 y 60 segundos<sup>11,17,22-24</sup>.

### Análisis estadístico

La descripción de los datos cualitativos se realizó mediante frecuencias absolutas y porcentajes y, los datos cuantitativos, mediante media  $\pm$  desviación típica (DE), mediana y rango intercuartílico (P25-P75 - IQR), mínimo y máximo.

Los datos cuantitativos fueron analizados mediante el test de Kolmogorov-Smirnov para estudiar si se distribuyen como una variable normal o no.

La comparación de datos cuantitativos entre grupos se realizó mediante el test de la U de Mann-Whitney y el test de t de Student. Los datos cualitativos se compararon mediante el test de la chi-cuadrado. Para el estudio de las correlaciones entre variables cuantitativas se calculó mediante el coeficiente de correlación de Spearman o el de Pearson, según la distribución de los datos.

Todas las pruebas estadísticas serán consideradas bilaterales y como valores significativos, aquellos p-valores inferiores 0,05. Los datos se analizarán con el programa estadístico SPSS versión 23.0 (IBM corp, Armonk, NY, EE. UU.).

## Resultados

El total de pacientes que acudieron a la consulta ERCA durante un año, fueron 121 pacientes, para el estudio solo se tuvieron en cuenta a 118, ya que 3 pacientes (2,48%), fueron excluidos, al no ser capaces de realizar ninguno de los test funcionales propuestos, dos de ellos porque estaban en silla de ruedas, y el tercero por un ACV reciente. De los 118 pacientes, un 71,2% (84 pacientes), fueron capaces de realizar los 4 test (SPPB, 6MM, TUTG y STS) y un 28,8% (34 pacientes), solo pudo realizar el

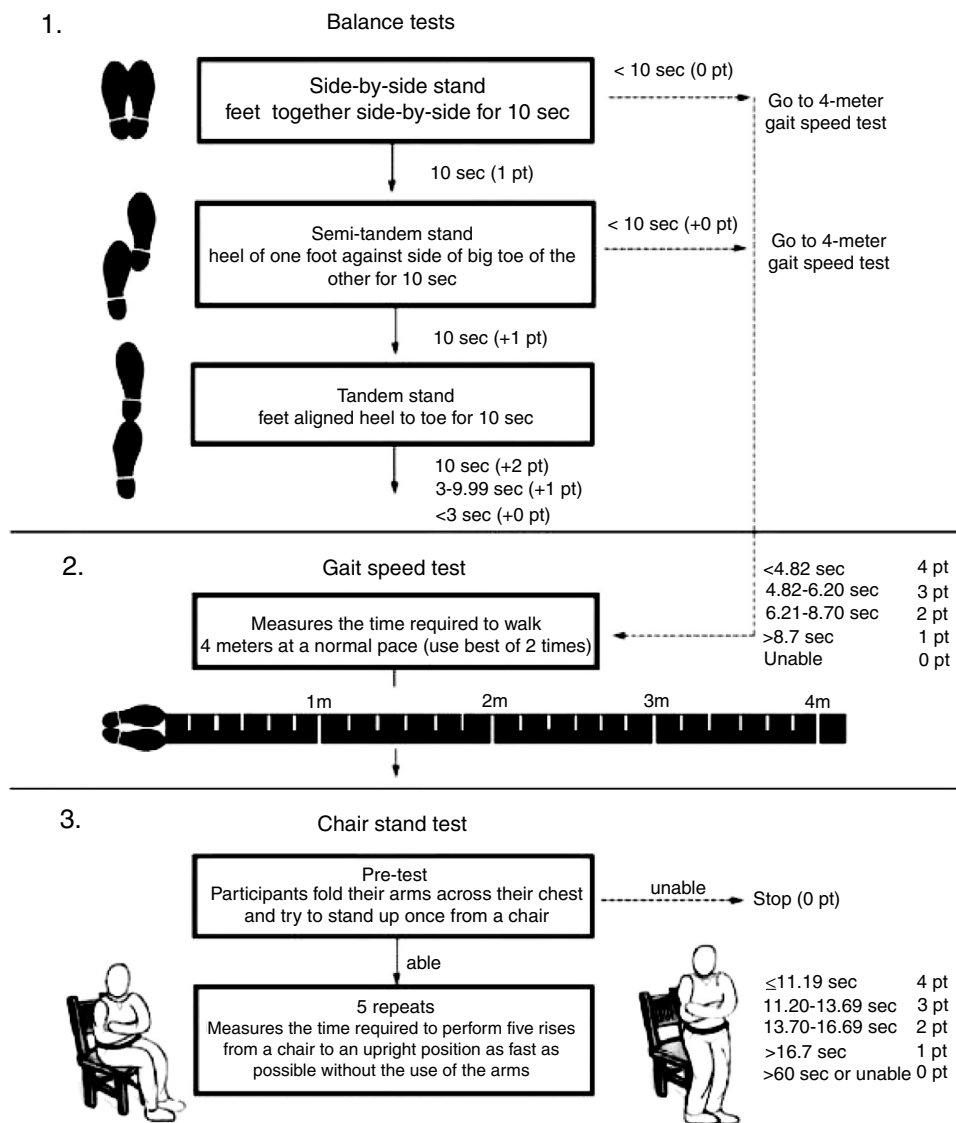


Figura 1 – Esquema de realización test SPPB<sup>19</sup>.

test SPPB. En la figura 2, se observa de forma esquemática el porcentaje de pacientes que realizaron o no los diferentes test propuestos en el estudio.

De los 118 pacientes, 76 eran hombres (64,4%) y 42 mujeres (35,6%). La mediana de edad fue de 74 (62-80) años, con un rango de edad de 36-94 años, no siendo significativa la  $\bar{x}$  edad de los hombres frente a las mujeres.

La siguiente tabla (tabla 1), muestra los datos de los valores bioquímicos y de composición corporal:

Con respecto al filtrado glomerular calculado por CKD-EPI, un 33,9% presentaban un estadio 5 de la enfermedad, un 58,9% estadio 4, y un 10,2% estadio 3B.

El estudio nutricional mediante escala de malnutrición-inflamación (MIS), fue de  $5,40 \pm 2,82$  lo que se corresponde como una desnutrición leve-moderada o riesgo de desnutrición.

En la tabla 2, se puede observar cómo la mayoría de los pacientes que presentaban una puntuación alta en el test SPPB

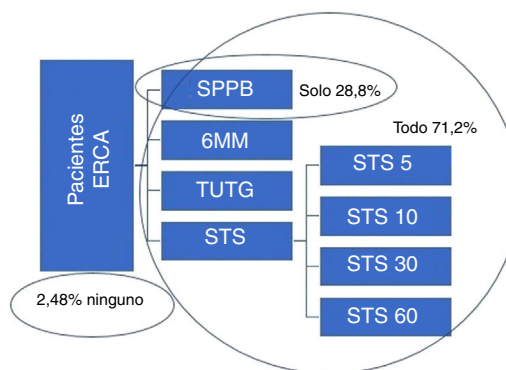


Figura 2 – Porcentaje de pacientes que realizaron o no los test funcionales.

**Tabla 1 – Resultados de parámetros bioquímico y de composición corporal por bioimpedancia-antropometría**

	$\bar{x} \pm DS$	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	74,52 $\pm$ 15,30	35,40	124,00
Hemoglobina (g/dL)	12,30 $\pm$ 1,54	8,50	16,70
Linfocitos totales (miles/mm <sup>3</sup> )	2173,58 $\pm$ 879,44	270	4860,00
Transferrina (mg/dl)	216,84 $\pm$ 53,71	69,00	2650,00
Albumina (g/dl)	4,02 $\pm$ 0,43	1,90	5,10
Prealbumina (mg/dl)	28,60 $\pm$ 6,79	11,71	52,95
PCR (mg/dl)	0,60 $\pm$ 0,89	0,00	6,20
Creatinina plasmática (mg/dl)	3,21 $\pm$ 1,14	1,18	7,44
Proteinuria (mg/dl)	64,02 $\pm$ 88,83	2,00	525,00
CKDEPI (mL/min/1,73m <sup>2</sup> )	19,18 $\pm$ 7,41	7,03	40,89
PA	4,20 $\pm$ 0,99	2,20	7,20
Na/K	1,34 $\pm$ 0,37	0,80	2,50
%BCM	37,70 $\pm$ 8,04	20,00	61,70
%Agua corporal total	52,10 $\pm$ 6,84	36,70	77,70
% Agua intracelular	44,52 $\pm$ 7,32	26,20	59,60
% Masa grasa	33,75 $\pm$ 9,41	8,30	54,10
% Masa magra	65,98 $\pm$ 9,15	45,90	88,00
% Masa muscular	32,88 $\pm$ 7,94	18,90	69,20
BCMI	6,46 $\pm$ 1,92	3,00	16,00
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,44 $\pm$ 5,15	14	46
CMB (cm)	29,21 $\pm$ 4,00	15,87	39,77
Perímetro cintura (cm)	100,47 $\pm$ 13,46	69,00	142,00
Perímetro cadera (cm)	100,01 $\pm$ 8,37	81,00	130,00
Índice cintura/cadera	0,99 $\pm$ 0,10	0,76	1,32

**Tabla 2 – Tabla contingencia SPPB vs. «valoración completa»**

Interpretación prueba SPPB	Valoración completa		p
	Sí	No	
Limitaciones severas	28,57%	71,43%	0,000
Limitaciones moderadas	39,13%	60,87%	
Limitaciones leves	69,44%	30,56%	
Mínimas limitaciones - sin limitaciones	92,31%	7,69%	

(mínimas limitaciones y limitaciones leves), eran capaces de realizar lo que hemos denominado «valoración completa» (compuesta por los test 6MM, TUTG y los 4 test STS), mientras que la mayoría de los que obtuvieron una puntuación más baja, no pudieron realizarla.

Al realizar el estudio diferenciando por la edad (tabla 3), se observó que ningún paciente menor de 65 años presentó limitaciones severas en SPPB, presentando la mayoría mínimas limitaciones, obteniendo un resultado similar el grupo de edad de entre 65-74 años. El grupo de edad comprendido

**Tabla 4 – Resultados test de capacidad funcional y fuerza muscular con dinamometría**

	Mediana (P25-P75)	(mín-máx)
Dinamometría derecha (kg)	26,14 (20,1-32,4)	4,55-54,55
SPPB	9 (6-11)	1-12
6MM (m)	640 (520-720)	320-1040
TUTG (seg)	7,70 (6,39-9,21)	3,50-13,68
STS5 (seg)	14 (11,7-17)	8-30
STS10 (seg)	29 (24-36,25)	16-60
STS30 (repeticiones)	10,50 (8-12)	5-19
STS60 (repeticiones)	20 (15-24,2)	9-40

entre 75 y 84 años, fue el que presentó un mayor número de pacientes, clasificados además con limitaciones leves o moderadas, siendo el grupo de pacientes mayores de 85 años, los que presentaron un mayor porcentaje de limitaciones moderadas-severas.

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos en los diferentes test de capacidad funcional y la fuerza muscular, se expresan los datos con la mediana y el rango intercuartílico (IQR), así como los valores máximos y mínimos.

Si analizamos los resultados en función del sexo (tabla 5), los hombres presentaron mayor fuerza medida por dinamometría que las mujeres. Con respecto a los test de capacidad funcional, el SPPB, 6MM y STS60 presentaron diferencia significativa entre hombres y mujeres, obteniendo un mejor resultado los hombres en SPPB y 6MM, no siendo así en el STS60, donde las mujeres realizan un mayor número de sentadillas. Aunque el resultado no fue estadísticamente significativo, las mujeres obtuvieron mejores resultados en el resto de pruebas.

En la siguiente tabla (tabla 6), se muestra la correlación del test SPPB con la fuerza muscular y resto de test, observando que un mejor resultado en SPPB, supuso un mejor resultado en el resto de pruebas, es decir, presentaron más fuerza, caminaron más metros, menor riesgo de caídas y mejores marcas en tiempo y número de sentadillas realizadas. Este resultado también se observó al comparar con la fuerza muscular, es decir tener más fuerza, supuso una mejor capacidad funcional.

Al diferenciar por género no encontramos diferencia significativa entre BMI, CMB, MIS, CKD-EPI y PCR, sí encontramos con PT (0,000, mayor en mujeres), y la prealbumina (0,029, mayor en hombres). La tabla 7 muestra cómo aquellos que presentaron mejor composición corporal, presentaron mejor capacidad funcional y fuerza muscular, no siendo así con los parámetros antropométricos, que no presentaron significación estadística.

**Tabla 3 – Relación edad vs. SPPB**

N.º pacientes	Rango de edad	SPPB				p
		Limitaciones severas	Limitaciones moderadas	Limitaciones leves	Mínimas limitaciones - sin limitaciones	
33	<65	0%	3,03%	15,15%	81,82%	0,000
30	65-74	3,33%	6,67%	43,33%	46,67%	
44	75-84	11,36%	29,55%	36,36%	22,73%	
11	≥85	9,09%	63,64%	18,18%	9,09%	



**Tabla 5 – Resultados test de capacidad funcional y fuerza muscular con dinamometría por sexo**

	Mediana (P25-P75) hombres	(Mín-máx.)	Mediana (P25-P75) mujeres	(Mín-máx.)	P
Dinamometría derecha (kg)	29,55 (25-36,36)	6,82-54,55	15,91 (13,1-20,4)	4,55-31,82	0,000
SPPB	9,50 (7-11)	2-12	8 (5-10,2)	1-12	0,040
6MM (m)	640 (522,5-720)	320-104	620 (480-710)	385-800	0,000
TUTG (seg)	7,72 (6,39-9,29)	3,50-13,68	7,60 (6,5-9,05)	5,53-13,25	0,771
STS5 (seg)	14 (1,7-17,2)	8-30	13 (11,2-17)	9-27	0,720
STS10 (seg)	30 (24-37)	16-60	27 (24-34,2)	18-54	0,585
STS30 (repeticiones)	10 (8-12)	5-19	11 (9-12)	6-17	0,514
STS60 (repeticiones)	19 (15-23,2)	10-40	21,5 (14,2-25)	9-32	0,000

**Tabla 6 – Relación SPPB, test de capacidad funcional y fuerza muscular con dinamometría**

		SPPB	6MM	TUTG	STS 5	STS 10	STS 30	STS 60
Dinamometría	Coefficiente de correlación	0,529	0,414	-0,456	-0,326	-0,305	0,286	0,304
derecha	p	0,000	0,000	0,000	0,003	0,005	0,009	0,005
6MM	Coefficiente de correlación	0,636	-	-0,676	-0,674	-0,667	0,658	0,675
	p	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TUTG	Coefficiente de correlación	-0,802	-0,676	-	0,703	0,772	-0,764	-0,762
	p	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000
STS 5	Coefficiente de correlación	-0,805	-0,674	0,703	-	0,934	-0,919	-0,861
	p	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000
STS 10	Coefficiente de correlación	-0,857	-0,667	0,772	0,934	-	-0,985	-0,895
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000
STS 30	Coefficiente de correlación	0,850	0,658	-0,764	-0,919	-0,985	-	0,901
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000
Test STS 60	Coefficiente de correlación	0,827	0,675	-0,762	-0,861	-0,895	0,901	-
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-

**Tabla 7 – Relación test y dinamometría con parámetros de composición corporal por bioimpedancia, parámetros bioquímicos y escala malnutrición-inflamación (MIS)**

		Dinamometría derecha	SPPB	6MM	TUTG	STS5	STS10	STS30	STS60
%BCM	Coefficiente de correlación	0,139	0,400	0,270	-0,434	-0,344	-0,374	0,380	0,380
	p	0,133	0,000	0,015	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000
PA	Coefficiente de correlación	0,305	0,477	0,269	-0,365	-0,370	-0,370	0,362	0,369
	p	0,001	0,000	0,015	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
%ACT	Coefficiente de correlación	0,440	0,281	0,193	-0,264	-0,177	-0,162	0,153	0,189
	p	0,000	0,002	0,085	0,016	0,111	0,146	0,171	0,090
%AIC	Coefficiente de correlación	0,395	0,552	0,364	-0,528	-0,437	-0,443	0,438	0,462
	p	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
%MMC	Coefficiente de correlación	0,408	0,552	0,412	-0,583	-0,443	-0,453	0,454	0,503
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
%MGC	Coefficiente de correlación	-0,482	-0,390	-0,279	0,409	0,279	0,27	-0,263	-0,317
	p	0,000	0,000	0,012	0,000	0,011	0,014	0,017	0,004
BCM	Coefficiente de correlación	0,419	0,440	0,324	-0,508	-0,350	-0,38	0,395	0,396
	p	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Prealbúmina	Coefficiente de correlación	0,339	0,369	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	p	0,000	0,000	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCR	Coefficiente de correlación	ns	-0,243	-0,229	ns	ns	0,235	-0,247	ns
	p	ns	0,009	0,041	ns	ns	0,034	0,026	ns
MIS	Coefficiente de correlación	-0,278	-0,348	-0,231	ns	ns	ns	ns	ns
	p	0,002	0,000	0,038	ns	ns	ns	ns	ns

Por último, con parámetros bioquímicos y escala de malnutrición MIS, solamente encontramos significación estadística con la fuerza muscular, el SPPB y el test 6MM. La prealbúmina, apareció como buen marcador de fuerza muscular y capacidad funcional medida con SPPB, mientras el estado de inflamación (PCR) influyó en la funcionalidad, y un peor estado nutricional supuso menor fuerza, más limitaciones y menos resistencia.

## Discusión

La valoración de la capacidad funcional debería estar incluida dentro del diagnóstico y seguimiento del enfermo renal, ya que estos pacientes presentan un riesgo aumentado del deterioro funcional. Los test de capacidad funcional presentan una

buena correlación con parámetros de composición corporal, fuerza muscular, y estado de nutrición.

El estudio se realizó con la valoración de la capacidad funcional de los pacientes de la consulta ERCA del Hospital Universitario de la Princesa, que se realiza como parte de la práctica clínica habitual. Como los test habituales para valorar funcionalidad (6MM, TUTG, STS), no se podían aplicar a todos los pacientes (y al observar que no todos eran capaces de realizar dichas pruebas), y que un número importante se quedaban sin valorar, se buscó un test que fuera de fácil ejecución, en poco tiempo su realización y que pudiera servir para medir a todos los pacientes. El SPPB, a pesar de ser un test utilizado en geriatría, resultó una buena alternativa, ya que permitió evaluar a un mayor número de pacientes, incluyendo desde los más añosos, a pacientes más jóvenes, que por diversos motivos presentaban una disminución de su capacidad funcional, y que resultaba muy difícil valorarlos con las otras pruebas de aptitud física, como ya estaba ocurriendo.

La ventaja de utilizar este test es que además de no requerir material complejo, o invertir mucho tiempo en realizarlo, es posible evaluar prácticamente a la totalidad de los pacientes, y aunque en jóvenes puede resultar insuficiente, puede servir como screening para realizar otra batería u otros test de mayor intensidad. Debido al aumento en la esperanza de vida, los pacientes cada vez son mayores, por lo tanto, va a ser necesario incluir herramientas utilizadas principalmente en geriatría para la valoración, diagnóstico y seguimiento de estos enfermos<sup>25</sup>. SPPB es un test de gran utilidad, ya que la variación de cómo mínimo un punto en su resultado va a tener significación clínica<sup>26</sup>, con lo cual es posible evaluar y detectar en poco tiempo, el deterioro, mantenimiento o mejora de la capacidad funcional del paciente, pudiendo actuar rápidamente, dando recomendaciones de actividad física para intentar mejorar o mantener la funcionalidad.

A pesar de que la mayoría de los estudios se realizan en HD, es importante señalar que es necesaria la valoración de la capacidad funcional en estadios iniciales de la enfermedad, ya que además de que el deterioro puede ser temprano, una vez llegado el momento de comenzar con el tratamiento renal sustitutivo, asegurar que el paciente presente las mínimas complicaciones posibles, Baback Roshanravan et al.<sup>27</sup> en 2013 publican un estudio en el que analizaban la mortalidad en función de la capacidad funcional, utilizando como herramientas los 6MM, TUTG y la dinamometría. Se evaluaron a pacientes que estaban en estadios 2-4, y se describe cómo la disminución de 0,1m/s en la velocidad del paso, la disminución de la fuerza muscular y el aumento de 1seg en el resultado del test TUTG, aumentaba la mortalidad a 3 años.

Existe poca evidencia de evaluación de la capacidad funcional en pacientes con ERC previa a terapia renal sustitutiva. Özlem et al.<sup>8</sup> en el año 2017 publicaron un estudio en el que indicaban precisamente la necesidad de valorar la capacidad de los pacientes renales desde estadios iniciales y utilizaban para ello el test SPPB (independientemente de la edad). En este estudio además de utilizar SPPB utilizan el TUTG, apareciendo SPPBindependientemente

de la edad de los pacientes como mejor test de evaluación, frente al TUTG, resultado que se repite en nuestro estudio.

Otro punto a tener en cuenta, es cada cuánto realizar la valoración funcional, en un estudio realizado por Lucia Ortega et al.<sup>17</sup> en el año 2015, en Valencia (España), se valoró a pacientes en hemodiálisis con una batería de test compuesta por el SPPB, STS10, STS60, y el TUTG (además incluyeron el test de elevación del talón), realizando una valoración inicial y otra a los 6 meses, concluyeron que con los resultados obtenidos, no es posible evaluar el deterioro en 6 meses, por ello es necesario realizar estudios que abarquen un tiempo mayor.

Publicaciones recientes en HD y DP<sup>28,29</sup>, ponen de manifiesto la necesidad de la evaluación de la capacidad funcional y cómo el seguimiento de un programa de actividad física, mejorando la composición corporal y la funcionalidad, dan lugar a un aumento en la calidad y esperanza de vida. Incluso se han realizado estudios<sup>30</sup> en los que se pone de manifiesto que los niveles de ansiedad y depresión tienen significación estadística con peores resultados en los test 6MM y STS.

## Conclusión

Es necesario realizar más estudios en pacientes con ERCA, ya que la mayoría de las publicaciones estudian población en hemodiálisis. La valoración de la capacidad funcional en consulta ERCA debería realizarse como parte de práctica clínica habitual, escogiendo aquel test que mejor se adapte a las características de los pacientes.

A falta de un consenso de cuál es el mejor método de determinar la capacidad funcional del paciente renal, y para poder evaluar a todos los pacientes, proponemos utilizar el test SPPB como método de screening, y en función del resultado utilizar los test 6MM, TUTG, STS (cualquiera de sus 4 variantes descritas), para realizar estudio completo si es necesario.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Romagnani P, Remuzzi G, Glassock R, Levin A, Jager JK, Tonelli M, et al. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17089.
- König M, Gollasch M, Spira D, Buchmann N, Hopfenmüller W, Steinhagen-Thiessen E, et al. Mild-to-moderate chronic kidney disease and geriatric outcomes: Analysis of cross-sectional data from the Berlin Aging Study II. *Gerontology*. 2017.
- Smyth A, Glynn L G, Murphy AW, Mulqueen J, Canavan M, Reddan DN, et al. Mild chronic kidney disease and functional impairment in community-dwelling older adults. *Age and Ageing*. 2013;42:488-94.

4. Brodin E, Ljungman S, Sunnerhagen KS. Rising from a chair: a simple screening test for physical function in predialysis patients. *Scand J Urol Nephrol.* 2008;42:293-300.
5. Johansen KL, Chertow GM, Jin C, Kutner NG. Significance of Frailty among Dialysis Patients. *JASN.* 2007;18:2960-7.
6. Moreno Collazos JE, Cruz Bermúdez HF. Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Rev Nefrol Dial Traspl.* 2015;35:212-9.
7. Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015;50:74-81.
8. Taşoğlu Ö, Bayrakci N, Sezgin Özcan D, Özkayar N, Taşoğlu İ, Özgirgin N. A functional tool demonstrating the physical function decline independent of age in patients with predialysis chronic kidney disease. *Turk J Med Sci.* 2017;47:91-7.
9. Reese PP, Cappola AR, Shults J, Townsend RR, Gadegbeku CA, Anderson C, et al. Physical performance and frailty in chronic kidney disease. *Am J Nephrol.* 2013;38:307-15.
10. Kosmadakis GC, Bevington A, Smith AC, Clapp EL, Viana JL, Bishop NC, et al. Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clin Pract.* 2010;115:c7-16.
11. Painter P, Marcus RL. Assessing physical function and physical activity in patients with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2013;8:861-72.
12. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Humphreys MH, Block G. Comparing outcome predictability of markers of malnutrition-inflammation complex syndrome in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19:1507-19.
13. Karpenko Wilman ID, Taylor MF, Malinar LM, Maltas S, Sarco FD, Braslavsky GJ, Dall Aglio L. Utilidad de la dinamometría en pacientes en hemodiálisis. *Rev Nefrol Dial Traspl.* 2016;36:163-9.
14. Gomes TS, Aoike DT, Baria F, Gracioli FG, Moyses RMA, Cuppari L. Effect of aerobic exercise on markers of bone metabolism of overweight and obese patients with chronic kidney disease. *J Ren Nutr.* 2017;27:364-71.
15. Hiraki K, Shibagaki Y, Izawa KP, Hotta C, Wakamiya A, Sakurada T, et al. Effects of home-based exercise on pre-dialysis chronic kidney disease patients: a randomized pilot and feasibility trial. *BMC Nephrol.* 2017;18:198.
16. Painter PL, Agarwal A, Drummond M. Physical function and physical activity in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int.* 2017;37:598-604.
17. Ortega Pérez de Villar L, Antolí García S, Lidón Pérez MJ, Amer Cuenca JJ, Martínez Gramage J, Segura Ortí E. Cuantificación del deterioro funcional durante 6 meses en pacientes renales en estadio terminal. *Enferm Nefrol.* 2015;18Suppl, 37/73.
18. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49: M85-94.
19. Riskowski JL, Hagedorn TJ, Dufour AB, Hannan MT. Functional foot symmetry and its relation to lower extremity physical performance in older adults: The Framingham Foot Study. *J Biomech.* 2012;45:1796-802.
20. König M, Gollasch M, Spira D, Buchmann N, Hopfenmüller W, Steinhagen-Thiessen E, et al. Mild-to-moderate chronic kidney disease and geriatric outcomes: Analysis of cross-sectional data from the Berlin Aging Study II. *Gerontology.* 2017.
21. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-8.
22. Buatois S, Miljkovic D, Manckoundia P, Gueguen R, Miget P, Vançon G, et al. Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:1575-7.
23. Bohannon RW, Bubela DJ, Magasi SR, Wang YC, Gershon RC. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18:235-40.
24. Segura-Ortí E, Martínez-Olmos FJ. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit test, the six-minute walk test, the one-leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. *Phys Ther.* 2011;91:1244-52.
25. Abdelhafiz AH, Brown SHM, Bello A, El Nahas M. Chronic kidney disease in older people: Physiology pathology or both? *Nephron Clin Pract.* 2010;116:19-24.
26. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54: 743-9.
27. Roshanravan B, Robinson-Cohen C, Patel KV, Ayers E, Littman AJ, de Boer IH, et al. Association between physical performance and all-cause mortality in CKD. *J Am Soc. Nephrol.* 2013;24:822-30.
28. Alonso MR, Midley AD, Crucelegui MS, Patiño O, Galarza Hanglin MM, Phillipi R, et al. Evaluación de un programa de actividad física intradialítica en pacientes con hemodiálisis nefrol latinoam. 2017;14:4-11.
29. Cupisti A, D'Alessandro C, Finato V, del Corso C, Catania B, Caselli GM, et al. Assessment of physical activity, capacity and nutritional status in elderly peritoneal dialysis patients Cupisti et al. *BMC Nephrology.* 2017;18:180.
30. Kopple JD, Kim JC, Shapiro BB, Zhang M, Li Y, Porszasz J, et al. Factors affecting daily physical activity and physical performance in maintenance dialysis patients. *Bnm J Ren Nutr.* 2015;25:217-22.