Nefrología al día

Sociedad Española de Nefrología

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA Y DIÁLISIS · LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ID ERD-084

Fuerza y capacidad funcional en enfermedad renal crónica

Ángel Nogueira Pérez[1], **Gloria Antón Pérez**[1]

[1] Centro de Diálisis Avericum. Las Palmas de Gran Canaria

Actualizado el **30 de enero de 2026**

Palabras clave: 6MM, Capacidad funcional, Dinamómetro, ERC, Escalas, Fuerza, STS, TUTG

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ángel Nogueira Pérez, Gloria Antón Pérez. Fuerza y capacidad funcional en enfermedad renal crónica. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día [Internet]. ISSN: 2659-2606. 2026 Disponible en: https://nefrologiaaldia.org/articulo/fuerza-y-capacidad-funcional-en-enfermedad-renal-cronica/

CONTENIDO

Definición de capacidad funcional 1
Factores que afectan a la capacidad funcional 3
Factores que afectan a la capacidad funcional relacionados con la ERC 4
Factores que afectan a la pérdida de masa muscular en diálisis 4
Importancia de la valoración funcional en pacientes con ERC 5
Valoración de la capacidad funcional 5
Clasificación de la funcionalidad según los resultados de los test 10
Prevención de la pérdida de funcionalidad 11
Intervenciones nutricionales 12
Actividad física y ejercicio terapéutico 12
Consideraciones finales de la valoración de la fuerza y funcionalidad 12
Referencias bibliográficas 14

Definición de capacidad funcional

La capacidad funcional es la capacidad que presenta una persona para realizar todas aquellas actividades que van a requerir un esfuerzo físico. El estado de los diferentes sistemas corporales, como el sistema cardiovascular, respiratorio o esquelético, determinan el grado de funcionalidad de una persona, disminuyendo en función de la afectación que presenten en al menos uno de los sistemas corporales. El grado del deterioro de la funcionalidad va a condicionar la disminución en mayor o menor medida del desempeño de las actividades de la vida diaria (AVD) [1], que son todas aquellas actividades necesarias para poder vivir de manera independiente [2] [3].

Del concepto de AVD, derivan otros dos:

1.- Actividades básicas de la vida diaria (ABVD): incluyen todas aquellas actividades de autocuidado necesarias para atender las necesidades físicas de un individuo, como comer,

vestirse, levantarse de la cama o de una silla, la higiene personal, etc.
2.- Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD): van a incluir todas aquellas actividades más complejas que requieren planificación y pensamiento, y en la mayoría de las ocasiones, la necesidad de utilizar instrumentos, como cocinar, limpiar, hacer las compras, coger el teléfono, utilizar el ordenador, etc [4] [5].

Usualmente se utilizan indistintamente los términos actividad física, ejercicio y deporte, pero hay que diferenciarlos, ya que no son lo mismo, y cada uno supone requerimientos energéticos diferentes: la actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produzca un gasto energético mayor al existente en reposo [6] [7]. El ejercicio físico correspondería a toda aquella actividad física planificada, estructurada y repetida, cuyo objetivo es adquirir, mantener o mejorar la condición física [8] [9], y deporte se define por la Real Academia Española como una actividad física ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas. De manera que la capacidad funcional correspondería al nivel energético mas bajo, seguido de la actividad física, incrementando los niveles energía y gasto calórico, el grado, intensidad y frecuencia en que se realice ejercicio físico, y por último el deporte es el que más energía y gasto energético precisa (Figura 1).

Con la edad la funcionalidad tiende a disminuir como proceso natural del envejecimiento, de ahí la necesidad de valorar la capacidad funcional dentro del cuidado integral del paciente, ya que además va a ser un indicador del grado de calidad y expectativa de vida [10][11][12][13].



Figura 1. Niveles de actividad física.

Factores que afectan a la capacidad funcional

El aumento de la esperanza de vida ha condicionado la existencia de una población cada vez más envejecida, lo que ha provocado una inversión de la pirámide poblacional. En este contexto, la edad se considera un factor que impacta negativamente en la capacidad funcional, aunque existen otros factores que también influyen directamente en ella:

1. Factores intrínsecos: Incluyen aspectos genéticos, enfermedades y comorbilidades asociadas (como aquellas que implican inflamación, por ejemplo, enfermedades crónicas como la enfermedad renal (ER)).

2. Factores extrínsecos: Estos comprenden la nutrición (malnutrición, desnutrición, reducción en el consumo de proteínas), el estilo de vida (como la actividad física o el sedentarismo), el consumo de sustancias tóxicas, medicamentos (tratamientos farmacológicos) y el ejercicio realizado a lo largo de la vida.

Estos factores, que influyen negativamente en la composición corporal (Figura 2), causan una reducción en la masa magra, la masa ósea y alteraciones en la distribución del agua corporal total (ACT), junto con la disminución de la capacidad cardiorrespiratoria (común en personas mayores), lo que aumenta el riesgo de discapacidad, especialmente en pacientes de edad avanzada que no realizan actividad física regularmente o que no lo han hecho en el pasado [14][15][16].

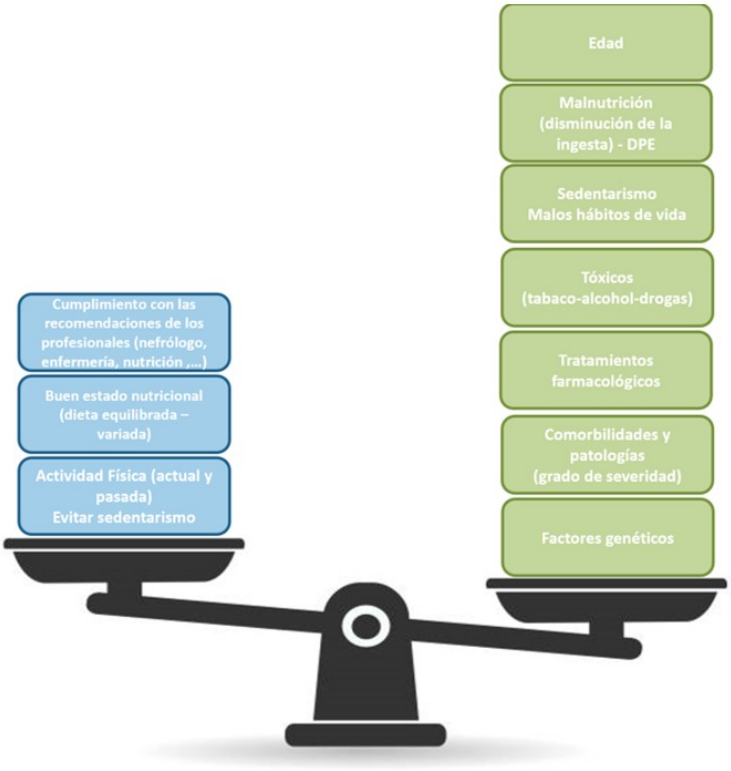


Figura 2. Factores que influyen positiva y negativamente sobre la capacidad funcional.

Factores que afectan a la capacidad funcional relacionados con la ERC

En la enfermedad renal crónica (ERC), además de los factores previamente mencionados, existen otros que van a favorecer la pérdida de masa muscular y como consecuencia, una diminución de la funcionalidad y de la calidad de vida.
1.-Se produce por un desequilibrio entre mecanismos orexígenos/anorexígenos, aumentando las necesidades nutricionales, favoreciendo además la anorexia y aumentando el catabolismo.
2.- Se produce un aumento de toxinas urémicas como el óxido de trimetilamina, p-cresyl sulfato, indoxil sulfato, fosfatos, urea, β2-microglobulina, AGEs y otros más.
3.- Existen factores relacionados con la inflamación, como un aumento de la Proteína C-reactiva (PCR) o un aumento de citoquinas inflamatorias como las IL-6, IL-1β, TNF-α y el antagonista del receptor de IL-1 [17].

Existen otros factores relacionados con la pérdida de la masa muscular en la ERC:
1.- Malnutrición: conforme progresa la ERC, el riesgo de malnutrición es mayor por el aumento de las toxinas urémicas o por las restricciones propias de la ERC, como pueden ser la restricción proteica, la reducción en el consumo de frutas y verduras para controlar el potasio, etc.
2.-La acidosis metabólica: favorece la degradación muscular, reduciendo el anabolismo.
3.- La resistencia a la insulina: va a favorecer la degradación proteica, principalmente en pacientes diabéticos (DM), aunque esto también se puede observar en pacientes no diabéticos.
4.-Otros factores como la deficiencia de vitamina D, presencia de proteinuria, el hiperparatiroidismo, el sedentarismo y las comorbilidades asociadas (diabetes, obesidad o enfermedad cardiovascular (ECV)) [18] [19]

Factores que afectan a la pérdida de masa muscular en diálisis

Hemodiálisis

1.- Disminución en la ingesta de proteínas en un porcentaje importante de pacientes, que puede condicionar una disminución de la masa muscular o desgaste proteico energético (DPE) entre el 40-50% de pacientes en hemodiálisis (HD) [20] [21].
2.- La disminución en la ingesta de líquidos se asocia con una disminución simultánea de la ingesta calórica [20].
3.- Disminución de la síntesis de proteínas y al aumento de la proteólisis por pérdida de aminoácidos durante la sesión [22] [23].

Diálisis peritoneal

En el caso de la Diálisis Peritoneal (DP), la pérdida de masa muscular se debe principalmente a la disminución del apetito, que ocurre debido a la absorción de glucosa (aproximadamente 300 g/día), lo que afecta negativamente la ingesta tanto de proteínas como de energía. Además, se produce una pérdida proteica diaria a través de la membrana peritoneal, que puede llegar a alcanzar los 10 g/día [24].

Importancia de la valoración funcional en pacientes con ERC

La valoración de la capacidad funcional en pacientes con ERC es fundamental para identificar el grado de deterioro funcional, prevenir la progresión de la discapacidad y mejorar la calidad de vida. Dado que la ERC se asocia con un mayor riesgo de sarcopenia y fragilidad (ver https://nefrologiaaldia.org/articulo/fragilidad-y-sarcopenia-en-la-enfermedad-renal-cronica/), caídas y hospitalizaciones, la evaluación funcional permite planificar intervenciones dirigidas a mantener la independencia y el bienestar del paciente. Además, la funcionalidad tiene un impacto directo en el pronóstico de los pacientes, incluyendo la mortalidad y el riesgo de eventos cardiovasculares [25].

El deterioro de la funcionalidad puede observarse en cualquier estadío de la enfermedad, aunque es más evidente en estadíos finales y en tratamiento renal sustitutivo (TRS) y principalmente en pacientes añosos.

Valoración de la capacidad funcional

La (Figura 3) presenta el algoritmo de valoración de la capacidad funcional y la actividad física en pacientes con ERC, en función de la complejidad de las herramientas utilizadas. El algoritmo fue propuesto por Painter y Marcus en 2013 [26]. Este algoritmo clasifica las herramientas de evaluación en tres grupos:

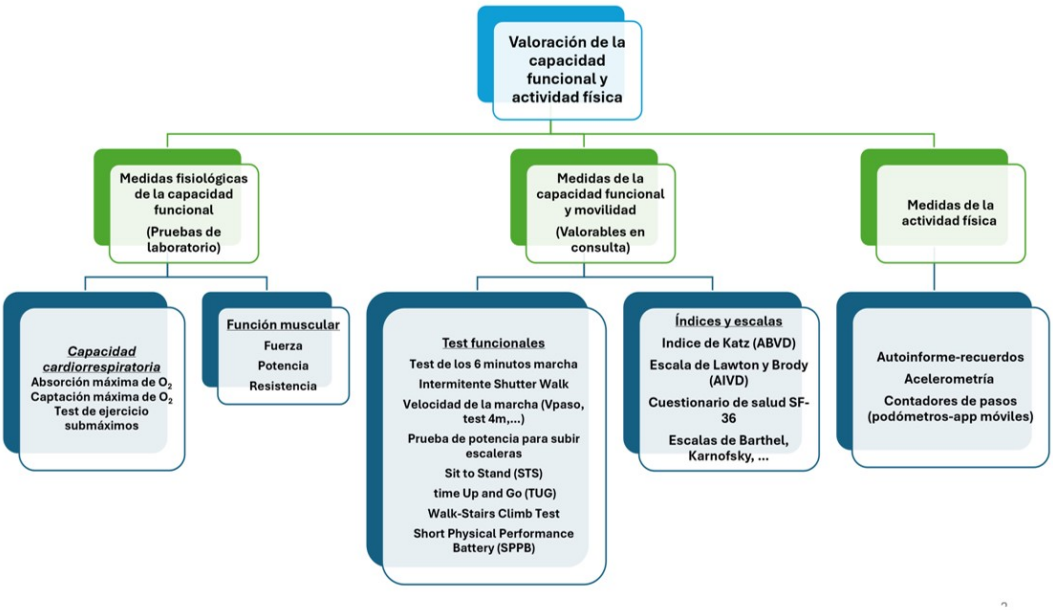


Figura 3. Algoritmo de evaluación de la capacidad funcional en pacientes con ERC. (adaptado de 26)

Pruebas fisiológicas para valorar la capacidad funcional

Este grupo incluye pruebas que se realizan en laboratorios o espacios especializados, requieren el uso de equipamiento técnico (como ergómetros, espirómetros, electrocardiógrafos de esfuerzo, medidores de lactato, entre otros) y personal capacitado y entrenado para llevarlas

a cabo. Estas pruebas son más específicas y proporcionan datos como la absorción máxima de oxígeno, la captación máxima de oxígeno o la evaluación de la funcionalidad mediante test de ejercicios submáximos.

En este grupo, encontramos la medida de la fuerza de presión con dinamometría, que sería la excepción de la complejidad dentro de las pruebas de este grupo, ya que existen dinamómetros manuales (como se verá más adelante), que no son una herramienta compleja de manejar, ni necesitaría personal cualificado para utilizarla, pudiendo realizarse en cualquier consulta de nefrología.

Medidas de la capacidad funcional

Son pruebas menos complejas y se pueden realizar en consulta, o en cualquier sala disponible del centro, ya que no requieren equipos, ni personal especial. Entre las pruebas de este grupo se incluyen el test de 6 Minutos Marcha (6MM), el test de subir escaleras, el test levántate y anda (TUTG), el test Sit To Stand (STS) en cualquiera de sus variantes, o el test Short Physical Performance Battery (SPPB), entre otros.

En este grupo encontramos también las diferentes escalas de valoración de la funcionalidad como pueden ser la escala de Barthel, de Karnofsky, el índice de Katz para determinar la capacidad de realizar ABVD, o la escala de Lawton y Brody, que determinaría la capacidad para realizar AIVD [26].

Medida de la actividad física

Estas pruebas van a depender de la información del paciente, y consiste en autoinformes en los que registran la actividad física realizada semanalmente, que pueden combinarse con contadores de paso o podómetros, relojes de actividad física, aplicaciones en el móvil que determinarán la actividad física realizada al día a la semana, etc

Tests funcionales y pruebas de valoración de la capacidad funcional

A continuación se detallan algunas de las pruebas más utilizadas, aunque existen muchas otras que se podrían incluir dentro de la valoración funcional del paciente con ERC.

Valoración de la fuerza muscular

Dinamometría manual

es una herramienta sencilla y fiable para medir la fuerza de prensión manual, se correlaciona con la fuerza general y el estado nutricional [27] [28]. Por un lado, existen dinamómetros para determinar la fuerza muscular en el tren inferior, pero son herramientas más complejas, algunos de gran volumen y complejidad de uso, y por otro lado, el dinamómetro manual, que se utiliza para determinar la fuerza de presión de la mano (tren superior). Estos dinamómetros son portables y de fácil manejo.

La fuerza de prensión manual es un predictor de sarcopenia, supone el primer criterio en el diagnóstico de sarcopenia (ver capitulo correspondiente) y fragilidad. Se utiliza para valorar y realizar seguimiento de intervenciones nutricionales y de actividad física. Una mejora en la fuerza de prensión manual tras intervenciones nutricionales y de ejercicio nos indicaría éxito en el tratamiento prescrito [29].

Se puede realizar la medición en ambos brazos o realizarse simplemente en un solo brazo, dominante o no dominante, con el paciente sentado o de pie y con el brazo formando un ángulo de 90º (Figura 4).

La fuerza muscular puede estar influenciada por: 1.- Edad: la fuerza va a disminuir a partir de los 45 años, 2.- Sexo: generalmente la fuerza es menor en mujeres con respecto a los hombres, 3.- Masa corporal: se observan mayores valores de fuerza en pacientes con sobrepeso u obesidad (BMI), y menores valores en pacientes con DPE, 4.- Por lo general es mayor en el brazo dominante, 5.-La posición corporal, 6.-Estímulos verbales, 7.- tratamiento renal sustitutivo (TRS): Si se trata de pacientes en HD, se realizaría antes de la sesión de HD (después disminuye la fuerza de presión), siempre en el brazo contrario al acceso vascular funcionante [27] [30] [31].

Realización de la medida de dinamometría [32]
Se realizarán 3 mediciones y se puede utilizar la media de las 3 medidas, la media de las 2 medidas más altas, o la medida más alta.

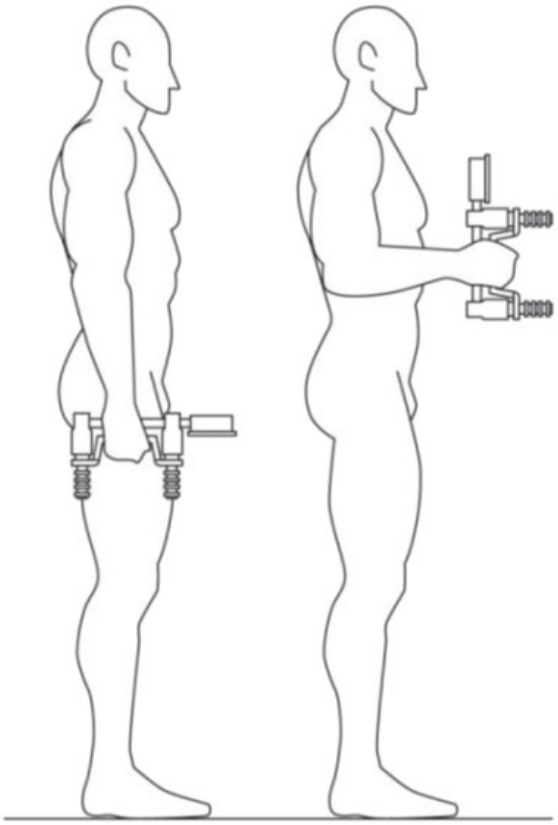


Figura 4. Realización de la medida de dinamometría (extraído 32)

Sentarse y levantarse de una silla (Sit-to-Stand Test)

Consiste en medir el tiempo que tarda el paciente en levantarse y sentarse de una silla cinco o diez veces consecutivas (STS5 – STS10). Estas pruebas, se correlacionan con la potencia muscular, por lo que a menor tiempo de realización interpretamos que el paciente tiene mayor

fuerza en las piernas. También se utiliza para valorar la capacidad funcional además de la fuerza muscular, y supondría una alternativa a la dinamometría en caso de no disponer de ella [33] [34] [35].

Evaluación de la capacidad funcional

Short Physical Performance Battery (SPPB) ***[36]***

Batería de prueba corta, muy utilizado en geriatría, pero utilizado en otras especialidades por su simplicidad y rapidez en la valoración, así como su significación clínica. Valora al paciente desde 3 puntos de vista:
1.- Equilibrio: el paciente debe ser capaz de mantener el equilibrio como mínimo 10 segundos con los pies juntos, en semitándem y tándem.
2.- Velocidad de la marcha: se contabiliza el tiempo que invierte el paciente en caminar 4 metros.
3.- Fuerza y resistencia del tren inferior: se contabiliza el tiempo que invierte el paciente en realizar 5 sentadillas
Con la suma obtenida en cada una de las pruebas se obtiene la puntuación total, que gradúa la independencia del paciente: a mayor puntuación el paciente presenta menor limitación.

3.2.2.2Test de los 6 minutos marcha (6MM) [37]

Evalúa la velocidad de marcha y rendimiento al propio ritmo del paciente. Consiste en que el paciente camine durante 6 minutos una distancia conocida (puede ser un pasillo de una distancia de aproximadamente 25 – 30m), contabilizando el número de vueltas que realiza en dicho tiempo (se deben hacer marcas cada metro).

El suelo debe ser liso, de baldosas o cualquier material que no resbale o frene el paso, además se ha de idear algún sistema de marcar el inicio y el final del recorrido, como cinta adhesiva de color o conos. La prueba permite detenerse en caso de fatiga, mareo, o cualquier evento inesperado. El paciente debe llevar calzado cómodo y no debe llevar carpetas, bolsos, mochilas, etc durante la realización de la prueba [37] [38].

Existen diferentes ecuaciones para estimar la distancia teórica de la prueba [39], aunque como norma general, se debe superar los 400m en los 6 minutos, aumentando la mortalidad cuando la distancia recorrida es inferior a los 350m [40].

Test Timed Up and Go (TUTG) ***[41]***

Esta prueba valora la agilidad, la independencia, el riesgo de caída y el equilibrio dinámico general.

Consiste en levantarse de una silla, sin apoyarse y realizar un recorrido de ida y vuelta de unos 2,5 – 3m, hasta volver a sentarse. Debe realizarse lo más rápido posible, midiéndose el tiempo invertido en realizar dicho recorrido.

Si el resultado es inferior a 10 segundos, se considera que el paciente tiene una buena capacidad funcional e independencia; entre 10 – 20 segundos se considera al paciente con un riesgo alto de fragilidad; si el resultado es superior a los 20 segundos, se considera al paciente con un riesgo muy alto de fragilidad y un mayor riesgo de caídas.

Se realiza 3 veces y se considera el tiempo menor [41].

Sit to Stand To Sit (STS)

Es un indicador de la fuerza muscular de las extremidades inferiores. Consiste en que el paciente con los brazos cruzados sobre el pecho y desde una posición sentado en una silla, se levante y se siente tan rápido como le sea posible. Un tiempo prolongado se asocia con mayor riesgo de caídas y menor capacidad funcional.
Hay descritas 4 variantes:
• El STS 5 y STS 10 contabilizan el tiempo que el paciente invierte en realizar 5 y 10 sentadillas respectivamente [42] [43].

• El STS 30 y STS60 contabilizan el número de sentadillas que el paciente realiza en 30 y 60 segundos, respectivamente [44] [45].

La prueba se debe realizar con una silla sin apoyabrazos, con una altura de unos 45 cm y una profundidad de unos 38 cm. Se debe tener en cuenta que la silla puede desplazarse hacia atrás, de ahí la necesidad de que esté apoyada contra una pared. En caso de que el paciente presente algún evento, como mareo o dolor en las piernas, se detiene inmediatamente la prueba [42] [43] [44] [45].

*Prueba de caminata de 4 metros (Gait Speed Test) **[46]***

Evalúa la velocidad de la marcha en un trayecto corto, para ello se mide la velocidad de marcha y rendimiento al propio ritmo del paciente. Consiste en que el paciente camine a su paso los 4 metros, contabilizando el tiempo empleado (se realiza 2 veces y se toma la marca más baja).

Una velocidad de marcha inferior a 0,8 m/s se considera indicativa de fragilidad y mayor riesgo de eventos adversos.

*Prueba de los 9 escalones (9STs) **[47]***

El test consiste en que los pacientes suban y bajen 9 escalones (altura del escalón de 20 cm) de su manera habitual y a un ritmo seguro y cómodo. Se utiliza el calzado habitual.

Se permite el uso de cualquier dispositivo de ayuda para caminar y pasamanos, que se registrará. Se recomienda realizar una prueba de práctica con un dispositivo de protección antes de la prueba para evaluar la seguridad.

Cuanto menos tiempo invierta en subir y bajar, mejor funcionalidad.

En todas estas pruebas se pueden monitorear la intensidad del esfuerzo que suponen para el paciente, mediante la Escala de Borg de esfuerzo percibido [48]. Esta escala permite valorar el nivel de fatiga y esfuerzo percibido durante la realización de una actividad física. Es útil para medir el progreso del paciente en programas de ejercicio. Esta escala es muy sencilla, consta de un dibujo, que generalmente es una escalera en el que la intensidad y esfuerzo es mayor conforme aumenta el número de escalones y el paciente indica en que escalón estaría en función de la intensidad del ejercicio o prueba realizada.

Estos test de funcionalidad son una muestra de los mas utilizados, existen otros test que se pueden utilizar en función de la población de estudio, como por ejemplo el test de equilibrio de BERG, la prueba de alcance funcional, el test de Tinetti, etc.

No existe actualmente un protocolo estandarizado de valoración de la capacidad funcional en pacientes con ERC, pudiendo encontrar en la literatura diferentes protocolos de valoración que utilizan uno o mas test de funcionalidad, pero parece ser que el test SPPB es una buena herramienta para valorar la funcionalidad en estos pacientes [49] [50] [51].

Evaluación de la actividad diaria y calidad de vida mediante cuestionarios

3.2.3.1. Índice de Katz [52]: consiste en un cuestionario dividido en 6 ítems, en el que se evalúa la independencia del paciente para actividades básicas de la vida diaria como bañarse, vestirse, uso del retrete, movilidad, continencia de orina y heces, e independencia para comer solo.

3.2.3.2. Escala de Lawton y Brody [53]: cuestionario que se compone de 8 items, en el que se evalúa la independencia del paciente para las actividades instrumentales de vida diaria, evaluando su independencia para utilizar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, cuidar la casa, lavar la ropa, utilizar los medios de transporte, toma de medicación, y administrar la economía del hogar.

Otros cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud renal

Kdqol-36 [54]

Evalúa la calidad de vida relacionada con la salud específica de la ERC y el tratamiento con diálisis.***3.2.3.4. SF-36 [55]:*** Mide la percepción general de la salud y la calidad de vida del paciente.

Existen otros escalas y cuestionarios como la escala de Barthel [56], Karnofsky [57], etc.

Clasificación de la funcionalidad según los resultados de los test

La clasificación de la funcionalidad se basa en los resultados de los test descritos previamente y aunque cada test tiene su clasificación y graduación de la funcionalidad, se podrían agrupar en las siguientes categorías (Figura 5):



Figura 5. Clasificación de la funcionalidad en función del resultado de la valoración.

Prevención de la pérdida de funcionalidad

Sin ninguna duda, para mejorar o mantener una buena funcionalidad es importante realizar ejercicio físico, pero hay que tener en cuenta que actualmente a nivel mundial, los niveles de actividad física de la población general están por debajo de lo recomendado, y los pacientes renales no son una excepción. En un estudio realizado por Guthold y colaboradores [58], que incluyó encuestas en 168 países, describieron que, en más de una cuarta parte de los países, los niveles de actividad física eran insuficientes. Y es que la disminución de la capacidad funcional o de la realización de ejercicio físico puede observarse en cualquier etapa de la enfermedad renal. Sin embargo, es en los estadios finales donde se presenta un mayor porcentaje de pacientes con sedentarismo o inactividad. A medida que avanza la enfermedad renal, aumenta el riesgo de malnutrición, desgaste proteico energético, y de condiciones como estados hipercatabólicos, urémicos o inflamatorios. Por esta razón, es fundamental identificar los factores que afectan principalmente en cada etapa de la enfermedad [59] [60].

Si las tendencias actuales persisten, no se logrará el objetivo global de actividad física para 2025, lo que hace necesario priorizar y ampliar las políticas para aumentar los niveles de actividad física en la población. La falta de actividad física es un factor de riesgo importante para las enfermedades no transmisibles como son la DM, la ECV o la obesidad, tres patologías estrechamente relacionadas con le ERC [61].

La funcionalidad va a estar estrechamente relacionada con el estado nutricional [62], por ello, la rehabilitación o el mantenimiento de una buena capacidad funcional está relacionado con:

Intervenciones nutricionales

Aunque el manejo nutricional esta desarrollado en otros capítulos específicos, hay que recordar que las recomendaciones deben adaptarse al estadío de la enfermedad y debe considerar factores asociados como el estado nutricional del paciente, la presencia de comorbilidades y el riesgo de sarcopenia, ya que restringir demasiado la ingesta proteica en un paciente con ERCA, puede favorecer la disminución de la masa muscular aumentado el riesgo de fragilidad, sarcopenia y disfuncionalidad [63].
(Ver https://nefrologiaaldia.org/articulo/nutricion-en-la-enfermedad-renal-cronica-estadios-3-5/)

Actividad física y ejercicio terapéutico

El ejercicio físico es una intervención fundamental en el manejo de los pacientes con ERC, ya que contribuye a mejorar la funcionalidad, prevenir la sarcopenia y reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares. Las recomendaciones de actividad física deben adaptarse al estadío de la enfermedad y a la condición clínica del paciente e incluir programas de ejercicio supervisado por profesionales de la salud, ya que estos van a ser más efectivos para mejorar la capacidad funcional que el ejercicio no supervisado, pudiendo incluso ser causante de lesiones.

Tipos de ejercicio recomendados

Se publicaron en 2022 unas guías clínicas de ejercicio y estilo de vida en enfermedad renal [64], en donde se dan recomendaciones de actividad física, frecuencia, intensidad, para cada estadio de la enfermedad.
(Ver capítulo dedicado a este tema)

Consideraciones finales de la valoración de la fuerza y funcionalidad

Hoy en día, no existe un consenso de cómo se debe evaluar la capacidad funcional en los pacientes con enfermedad renal crónica, pudiendo encontrar diferentes propuestas en los diferentes trabajos publicados, tampoco está establecido en qué momento o quien debe de realizar esta valoración funcional.

En función de la situación que presente el paciente (ERC, ERCA, TRS, trasplante, tratamiento conservador) se podría realizar la valoración en consulta, o en una consulta especifica. En el caso del TRS en hemodiálisis se debería realizar antes de la sesión de HD, ya que después de la misma, tanto la fuerza como la funcionalidad disminuyen [65] [66] y en el caso de diálisis peritoneal debe realizarse con el abdomen vacío si la prueba es muy intensa (fuerzas máximas, saltos, etc.) [67].

En cuanto a quién debe realizar esta valoración, no en todos los centros cuentan con profesiones de las ciencias de la actividad física y del deporte, por lo que la valoración de la funcionalidad se debe realizar por otros profesionales como nutricionistas, personal de enfermería o

nefrólogos, entre otros, siempre y cuánto estén formados y familiarizados con la ejecución de la/las prueba/pruebas elegidas, pudiendo incluirla dentro de la valoración general, o la valoración nutricional.

En cuanto a qué pacientes se le realiza esta valoración, en nuestra opinión se debe realizar a todos los pacientes, siempre y cuando tenga una capacidad funcional mínima para poder realizar al menos un test de funcionalidad o fuerza muscular.

Tampoco existe un protocolo sobre la frecuencia con que se debe realizar. Se llevará a cabo en función de los pacientes, por ejemplo, cuando el paciente acude por primera vez a consulta, al inicio de un tratamiento renal sustitutivo, cuando se establece un tratamiento con suplementación nutricional oral, o un plan de actividad física, etc. siendo importante realizar evaluaciones posteriores para determinar la progresión de la funcionalidad y fuerza muscular, y en caso de disminuir, poder indicar recomendaciones de actividad física específicas para cada paciente.

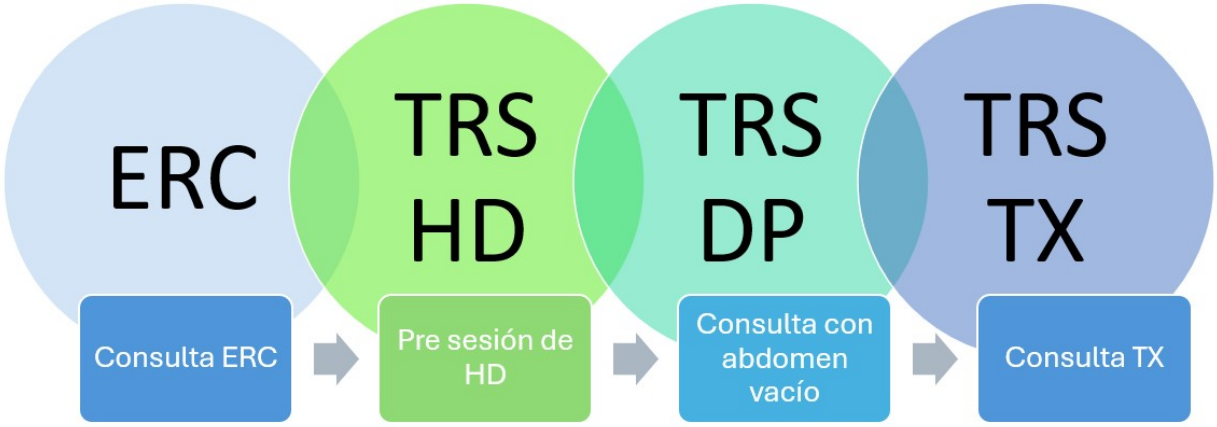


Figura 7. ¿Cuándo realizar la valoración funcional / fuerza ?

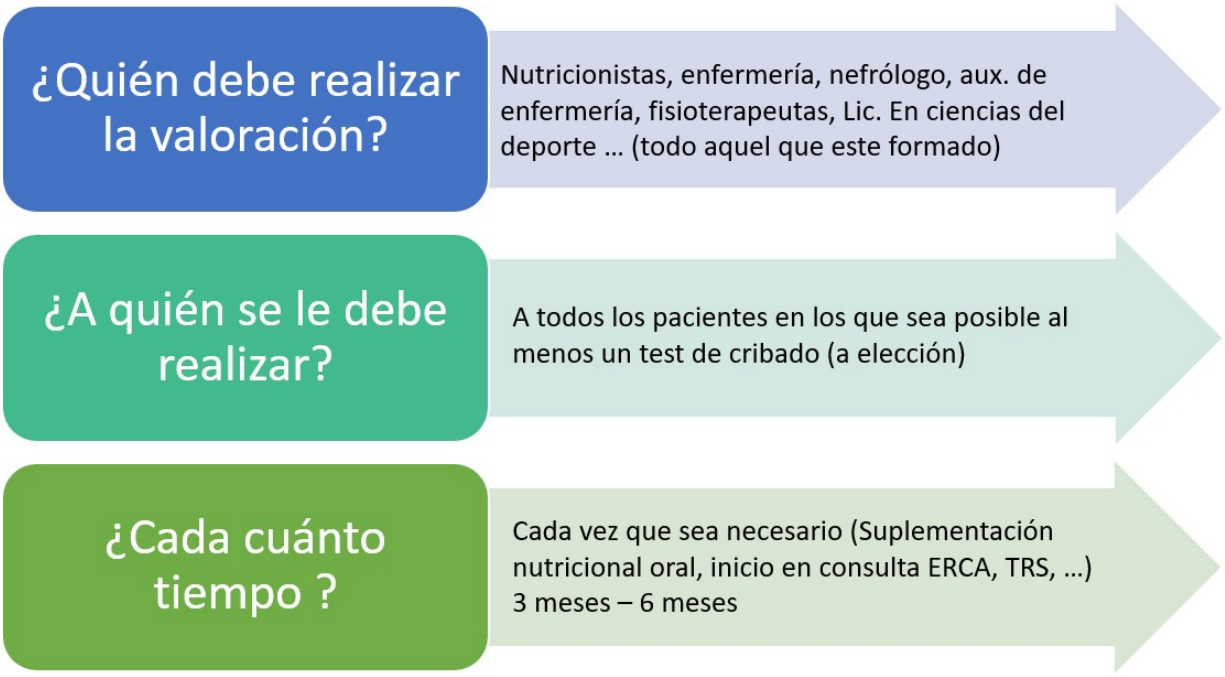


Figura 8. Otras consideraciones

Referencias bibliográficas

1. Arena R, Cahalin LP, Borghi-Silva A, Phillips SA. Improving functional capacity in heart failure: the need for a multifaceted approach. Curr Opin Cardiol. 2014;29(5):467-474. http://doi:10.1097/HCO.0000000000000092

2. Painter P, Stewart AL, Carey S. Physical functioning: definitions, measurement, and expectations. Adv Ren Replace Ther. 1999;6(2):110-123. http://doi:10.1016/s1073-4449(99)70028-2

3. Kekäläinen T, Luchetti M, Sutin A, Terracciano A. Functional Capacity and Difficulties in Activities of Daily Living From a Cross-National Perspective. J Aging Health. 2023;35(5-6):356-369. doi:10.1177/08982643221128929

4. Katz S. Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living. J Am Geriatr Soc. 1983;31(12):721-727. doi:10.1111/j.1532-5415.1983.tb03391.x

5. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist. 1969;9(3):179-186.

6. Tomás MT, Galán-Mercant A, Carnero EA, Fernandes B. Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. Front Med (Lausanne). 2018;4:244. Published 2018 Jan 9. doi:10.3389/fmed.2017.00244

7. Escalante Y. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. Revista Española de Salud Pública, 2011;85(4), 325-328. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113557272011000400001&lng=es&tlng=es .

8. Rodríguez FA. Ensayos clínicos en ejercicio físico y deporte. En: X. Bonfill (Ed.). Ensayos clínicos en intervenciones no farmacológicas (pp.23-35). Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve, 2001.

9. Rowe G.C, Safdar A, Arany Z. Running forward: new frontiers in endurance exercise biology. Circulation, 129 (2014), pp. 798-810

10. Guralnik JM, Ferrucci L. Assessing the building blocks of function: utilizing measures of functional limitation. Am J Prev Med. 2003;25(3 Suppl 2):112-121. doi:10.1016/s0749-3797(03)00174-0

11. Millán-Calenti JC, Tubío J, Pita-Fernández S, et al. Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors, as predictors of morbidity and mortality. Arch Gerontol Geriatr. 2010;50(3):306-310. doi:10.1016/j.archger.2009.04.017

12. Qiao Y, Liu S, Li G, et al. Longitudinal Follow-Up Studies on the Bidirectional Association between ADL/IADL Disability and Multimorbidity: Results from Two National Sample Cohorts of Middle-Aged and Elderly Adults. Gerontology. 2021;67(5):563-571. doi:10.1159/000513930).

13. Martínez-Velilla N, Ibarrola Guillén C, Fernández Navascués A, Lafita Tejedor J. El concepto de funcionalidad como ejemplo del cambio del modelo nosológico tradicional [The funtionality concept as an example of the change in the traditional classification of diseases model]. Aten Primaria. 2018;50(1):65-66. doi:10.1016/j.aprim.2017.03.013

14. Tomás MT, Galán-Mercant A, Carnero EA, Fernandes B. Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. Front Med (Lausanne). 2018;4:244 http://doi:10.3389/fmed.2017.00244

15. Silva M, Petrica F, Serrano J, Paulo J, Ramalho R, Lucas A, et al. The Sedentary Time and Physical Activity Levels on Physical Fitness in the Elderly: A Comparative Cross Sectional Study. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(19):3697. http://doi:10.3390/ijerph16193697

16. Gollie JM, Cohen SD, Patel SS. Physical Activity and Exercise for Cardiorespiratory Health and Fitness in Chronic Kidney Disease. Rev Cardiovasc Med. 2022;23(8):273. doi:10.31083/j.rcm2308273

17. Wang XH, Mitch WE, Price SR. Pathophysiological mechanisms leading to muscle loss in chronic kidney disease. Nat Rev Nephrol. 2022;18(3):138-152. doi:10.1038/s41581-021-00498-0

18. Sabatino A, D'Alessandro C, Regolisti G, et al. Muscle mass assessment in renal disease: the role of imaging techniques. Quant Imaging Med Surg. 2020;10(8):1672-1686. doi:10.21037/qims.2020.03.05

19. Troutman AD, Arroyo E, Sheridan EM, et al. Skeletal muscle atrophy in clinical and preclinical models of chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2024;15(1):21-35. doi:10.1002/jcsm.13400

20. Visser WJ, Egmond AMEM, Timman R, Severs D, Hoorn EJ. Risk Factors for Muscle Loss in Hemodialysis Patients with High Comorbidity. Nutrients. 2020;12(9):2494. Published 2020 Aug 19. doi:10.3390/nu12092494

21. Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392. doi:10.1053/j.jrn.2018.08.006

22. Hendriks FK, Smeets JSJ, Broers NJH, et al. End-Stage Renal Disease Patients Lose a Substantial Amount of Amino Acids during Hemodialysis. J Nutr. 2020;150(5):1160-1166. doi:10.1093/jn/nxaa010

23. Hendriks, F.K.; Smeets, J.S.J.; Van Kranenburg, J.M.X.; Broers, N.J.H.; Van Der Sande, F.M.; Verdijk, L.B.; Kooman, J.P.; Van Loon, L.J.C. Amino acid removal during hemodialysis can be compensated for by protein ingestion and is not compromised by intradialytic exercise: A randomized controlled crossover trial. Am. J. Clin. Nutr. 2021, 114, 2074–2083.

24. Andreoli MCC, Totoli C. Peritoneal Dialysis. Rev Assoc Med Bras (1992). 2020;66Suppl 1(Suppl 1):s37-s44. Published 2020 Jan 13. doi:10.1590/1806-9282.66.S1.37

25. Hanna RM, Ghobry L, Wassef O, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K. A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. Blood Purif. 2020;49(1-2):202-211. http://doi:10.1159/000504240

26. Painter P, Marcus RL. Assessing physical function and physical activity in patients with CKD. Clin J Am Soc Nephrol. 2013;8(5):861-872. http://doi:10.2215/CJN.06590712

27. Use of handgrip strength in the assessment of the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: a systematic review. Leal VO, Mafra D, Fouque D, Anjos LA. Nephrol Dial Transplant. 2011 Apr;26(4):1354-60

28. Kim M, Park YW, Im DW, et al. Association of Handgrip Strength and Nutritional Status in Non-Dialysis-Dependent Chronic Kidney Disease Patients: Results from the KNOW-CKD Study. Nutrients. 2024;16(15):2442. Published 2024 Jul 26. doi:10.3390/nu16152442

29. Oliveira, M.C., Bufarah, M.N.B. & Balbi, A.L. Handgrip strength in end stage of renal disease—a narrative review. Nutrire 43, 14 (2018). https://doi.org/10.1186/s41110-018-0073-2

30. Wilkinson TJ, Gabrys I, Lightfoot CJ, et al. A Systematic Review of Handgrip Strength Measurement in Clinical and Epidemiological Studies of Kidney Disease: Toward a Standardized Approach. J Ren Nutr. 2022;32(4):371-381. doi:10.1053/j.jrn.2021.06.005

31. Delanaye P, Quinonez K, Buckinx F, Krzesinski JM and Bruyére O. Hand grip strength measurement in haemodialysis patients: before or after the session? Clinical Kidney Journal, sfx139

32. Nogueira Pérez Ángel. (2021, Diciembre). Importancia de la capacidad funcional en el paciente con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) y la relación con el binomio nutrición-inflamación. Tesis doctoral. Universidad compluetnse. https://docta.ucm.es/entities/publication/d2536ea3-9a1e-47b8-a7ab-3b42ddf1068a

33. Alcazar J, Losa-Reyna J, Rodriguez-Lopez C, et al. The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. Exp Gerontol. 2018;112:38-43. doi:10.1016/j.exger.2018.08.006

34. Alcazar J, Aagaard P, Haddock B, et al. Assessment of functional sit-to-stand muscle power: Cross-sectional trajectories across the lifespan. Exp Gerontol. 2021;152:111448. doi:10.1016/j.exger.2021.111448

35. Alcazar J, Alegre LM, Van Roie E, et al. Relative sit-to-stand power: aging trajectories, functionally relevant cut-off points, and normative data in a large European cohort. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2021;12(4):921-932. doi:10.1002/jcsm.12737

36. Guralnik J.M, Simonsick E.M, Ferrucci L, Glynn R.J, Berkman L.F, Blazer D.G, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. Journal of gerontology. 1994; 49(2), M85–M94. https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85

37. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test [published correction appears in Am J Respir Crit Care Med. 2016 May 15;193(10):1185. doi: 10.1164/rccm.19310erratum.]. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-117. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102

38. Kohl Lde M, Signori LU, Ribeiro RA, Silva AM, Moreira PR, Dipp T, et al. Prognostic value of the six-minute walk test in end-stage renal disease life expectancy: a prospective cohort study. Clinics (Sao Paulo). 2012;67(6):581-6. http://doi:10.6061/clinics/2012(06)06

39. Machado FVC, Bisca GW, Morita AA, et al. Agreement of different reference equations to classify patients with COPD as having reduced or preserved 6MWD. Pulmonology. 2018;24(1):16-22. doi:10.1016/j.rppnen.2017.08.007

40. 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(5):822-830. http://doi:10.1681/ASN.2012070702

41. Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-148. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x

42. 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(4):235-240. doi:10.3233/IES-2010-0389

43. 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):1244-1252. doi:10.2522/ptj.20100141

44. Cruz-Montecinos C, Torres-Castro R, Otto-Yáñez M, et al. Which Sit-to-Stand Test Best Differentiates Functional Capacity in Older People?. Am J Phys Med Rehabil. 2024;103(10):925-928. doi:10.1097/PHM.0000000000002504

45. Park TS, Shin MJ. Comprehensive Assessment of Lower Limb Function and Muscle Strength in Sarcopenia: Insights from the Sit-to-Stand Test. Ann Geriatr Med Res. 2024;28(1):1-8. doi:10.4235/agmr.23.0205

46. Ministerio de Sanidad. Actualización del documento de consenso sobre prevención de la fragilidad en la persona mayor (2022). Madrid; 2022.

47. Stasi S, Sarantis M, Papathanasiou G, et al. Stair Climbing Ability and Identification of the Nine Stairs Ascent and Descent Test Cut-Off Points in Hip Osteoarthritis Patients: A Retrospective Study. Cureus. 2023;15(6):e41095. Published 2023 Jun 28. doi:10.7759/cureus.41095

48. Kaercher PLK, Glänzel MH, Rocha GG, Schmidt LM, Nepomuceno P, Stroschöen L, et al. Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de Borg como mecanismo de monitorización de la intensidad del esfuerzo físico. Rev Bras Prescr Fisiol Exerc . 2018;12(80) Suplemento 3:1180–1185. doi: 10.33233/rbfex.v20i1.4090.

49. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G.¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada?. Nefrologia. 2019;39(5):489-496. http://doi:10.1016/j.nefro.2019.01.003

50. Ta<ob>lu Ö, Bayrakci N, Sezgin Özcan D, Özkayar N, Ta<ob>lu Ų Özgirgin N. A functional tool demonstrating the physical function decline independentof age in patients with predialysis chronic kidney disease. Turk J Med Sci.2017;47(1):91-97.https://doi.org/10.3906/sag-1601-116

51. Battaglia Y, Baciga F, Bulighin F, et al. Physical activity and exercise in chronic kidney disease: consensus statements from the Physical Exercise Working Group of the Italian Society of Nephrology. J Nephrol. 2024;37(7):1735-1765. doi:10.1007/s40620-024-02049-9

52. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW et al (1963) Studies of Illness in the aged. The index of ADL: a standardised measure of biological and psychosocial function. JAMA 185:914–919

53. Lawton MP, Brody EM (1969) Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist 9:179–186

54. Peipert JD, Nair D, Klicko K, Schatell DR, Hays RD. Kidney Disease Quality of Life 36-Item Short Form Survey (KDQOL-36) Normative Values for the United States Dialysis Population and New Single Summary Score. J Am Soc Nephrol. 2019;30(4):654-663. doi:10.1681/ASN.2018100994

55. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. SF-36 health survey: manual and interpretation guide. the Health Institute, New England Medical Center, Placed Published. 1993

56. MAHONEY FI, BARTHEL DW. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. Md State Med J. 1965;14:61-65.

57. Karnorfsky DA, Abelman WH, Craver LF, Burchenal JH. The use of nitrogen mustards in the palliative tratment of cancer. Cancer 1948; 1: 634-6456.

58. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants [published correction appears in Lancet Glob Health. 2019 Jan;7(1):e36]. Lancet Glob Health. 2018;6(10):e1077-e1086. doi:10.1016/S2214-109X(18)30357-7

59. Hanna RM, Ghobry L, Wassef O, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K. A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. Blood Purif. 2020;49(1-2):202-211. http://doi:10.1159/000504240

60. Wilkinson TJ, Clarke AL, Nixon DGD, et al. Prevalence and correlates of physical activity across kidney disease stages: an observational multicentre study. Nephrol Dial Transplant. 2021;36(4):641-649. doi:10.1093/ndt/gfz235

61. Kelly JT, Su G, Zhang L, et al. Modifiable Lifestyle Factors for Primary Prevention of CKD: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Soc Nephrol. 2021;32(1):239-253. doi:10.1681/ASN.2020030384

62. Nogueira Á, Álvarez G, Barril G. Impact of the Nutrition-Inflammation Status on the Functionality of Patients with Chronic Kidney Disease. Nutrients. 2022;14(22):4745. Published 2022 Nov 10. doi:10.3390/nu14224745

63. Barril G, Nogueira A, Ruperto López M, Castro Y, Sánchez-Tomero JA. Influence of dietary protein intake on body composition in chronic kidney disease patients in stages 3-5: A cross-sectional study. Nefrologia (Engl Ed). 2018;38(6):647-654. doi:10.1016/j.nefro.2018.06.007

64. Baker, L.A., March, D.S., Wilkinson, T.J. et al. Clinical practice guideline exercise and lifestyle in chronic kidney disease. BMC Nephrol 23, 75 (2022). https://doi.org/10.1186/s12882-021-02618-1

65. Trombim IC, Góes CR, Vogt BP. Assessment of muscle strength and physical performance in patients on maintenance hemodialysis: Before or after the dialysis session?. Nutrition. Published online May 6, 2025. doi:10.1016/j.nut.2025.112833

66. Junqué Jiménez A, Tomás Bernabeu E, Andreu Périz L, Segura Ortí E. Impact of measurement timing on reproducibility of testing among haemodialysis patients. Sci Rep. 2022;12(1):1004. Published 2022 Jan 19. doi:10.1038/s41598-021-02526-2

67. Bennett PN, Bohm C, Harasemiw O, et al. Physical activity and exercise in peritoneal dialysis: International Society for Peritoneal Dialysis and the Global Renal Exercise Network practice recommendations. Perit Dial Int. 2022;42(1):8-24. doi:10.1177/08968608211055290