

# Efecto de la fragilidad y la sarcopenia sobre el riesgo de caídas y de fracturas osteoporóticas en población no seleccionada

DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2020000300002>

Rodríguez-García M<sup>1</sup>, Gómez-Alonso C<sup>2</sup>, Rodríguez-Rebollar A<sup>3</sup>, Palomo-Antequera C<sup>4</sup>, Martín-Vírgala J<sup>2</sup>, Martín-Carro B<sup>2</sup>, Fernández-Villabrille S<sup>2</sup>, Rodríguez-Carrio J<sup>2,5</sup>, Cannata-Andía JB<sup>2</sup>, Naves-Díaz M<sup>2</sup>

1 Area Gestión Clínica de Nefrología

2 Unidad de Gestión Clínica de Metabolismo Óseo

3 Laboratorio de Medicina

4 Unidad de Gestión Clínica de Medicina Interna

5 Investigación Básica y Traslacional en Enfermedades inflamatorias Crónicas

Hospital Universitario Central de Asturias. Universidad de Oviedo, Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA). Red de Investigación Renal (REDinREN) del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). Oviedo (España)

Fecha de recepción: 05/08/2020 - Fecha de aceptación: 27/10/2020

## Resumen

**Objetivos:** Valorar si la fuerza de agarre y la dificultad para realizar actividades cotidianas podrían ser predictores de caídas y fracturas osteoporóticas.

**Material y métodos:** Se seleccionaron aleatoriamente 624 hombres y mujeres mayores de 50 años, que fueron seguidos durante 8 años para conocer la incidencia de caídas y fracturas osteoporóticas no vertebrales. Al inicio se midió la fuerza de agarre en manos y se cumplimentó un cuestionario con variables clínicas, factores de riesgo relacionados con la osteoporosis y cuestiones relativas a la dificultad o incapacidad para realizar actividades cotidianas.

**Resultados:** La fuerza de agarre en manos no se asoció con la incidencia de caídas y fracturas. Sin embargo, la imposibilidad o dificultad de “estar sentado más de 1 hora en silla dura”, “quitarse los calcetines o las medias” e “inclinarse desde una silla para coger un objeto del suelo” se asoció con caídas: 1,83 (1,16-2,89); 1,85 (1,14-3,00) y 1,68 (1,04-2,70), respectivamente. Del mismo modo, la imposibilidad o dificultad de “llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos” y “levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa” se asoció con fractura: 2,82 (1,21-6,59) y 2,54 (1,12-5,81) respectivamente.

**Conclusiones:** No se encontró asociación entre la fuerza de agarre e incidencia de caídas y fracturas osteoporóticas, pero sí con dificultad o incapacidad para realizar actividades cotidianas. Las relacionadas con mayor fuerza se asociaron con fractura, mientras que las relacionadas con capacidad funcional se asociaron con caídas. Realizar cuestionarios sencillos podría ayudar a predecir eventos antes de que ocurran.

**Palabras clave:** fractura osteoporótica, sarcopenia, fragilidad, caídas, actividades cotidianas.

## INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida se ha incrementado rápidamente en el último siglo debido al crecimiento económico que ha llevado aparejada una reducción de la mortalidad, una mejora de la calidad de vida, así como en una mayor disponibilidad de los cuidados de salud. De hecho, hay más personas de edad avanzada que en ninguna otra época de nuestra historia, y se prevé que dentro de los próximos años exista un mayor número de adultos mayores que de niños. Esta previsión hace imprescindible que las personas alcancen esta edad con un buen estado de salud, que evite el incremento del gasto sanitario debido al aumento de es-

tancias hospitalarias, reingresos y demanda de recursos sanitarios. Una de las alteraciones más comunes asociadas al envejecimiento es la osteoporosis, cuya consecuencia más letal es la fractura. Aproximadamente la mitad de las fracturas clínicas que ocurren en mujeres postmenopáusicas no presentan criterio de osteoporosis de acuerdo a su densidad mineral ósea<sup>1</sup>; de hecho, el mayor porcentaje de fracturas ocurren en mujeres osteopénicas. Por tanto, es necesario disponer de otras variables o herramientas que permitan identificar a las personas con alto riesgo de fracturas, condicionante de morbilidad en la población de edad avanzada.

La fragilidad es un síndrome geriátrico caracterizado por pérdida de peso, cansancio, debilidad, marcha lenta y disminución de la actividad física. Es secundaria a una disregulación endocrina y a un estado proinflamatorio y protrombótico. La sarcopenia, característica de la fragilidad, es una alteración asociada al envejecimiento que produce una pérdida de masa muscular y debilidad muscular, limitando la movilidad de la persona e incrementando el riesgo de caídas, fragilidad y fracturas<sup>2</sup>. Además del proceso natural de envejecimiento, otros factores, como los genéticos, una alimentación inadecuada, la inactividad física, el sedentarismo, el excesivo reposo en cama, las enfermedades crónicas y/o determinados tratamientos farmacológicos, pueden favorecer el desarrollo de sarcopenia contribuyendo a la fragilidad y fracturas, lo que ha llevado a que se hable del término osteosarcopenia<sup>3</sup>.

Una forma rápida de identificar a los sujetos con riesgo de sarcopenia es utilizando herramientas que permiten evaluar la fuerza muscular a través de un sistema de evaluación y puntuación en el que se registran: fuerza, capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y frecuencia de caídas<sup>4</sup>.

El objetivo de este estudio fue valorar el papel que la fuerza muscular de "agarre en las manos" y determinadas actividades de la vida cotidiana podrían tener como instrumentos para predecir la incidencia de caídas y fracturas osteoporóticas. En la práctica clínica, disponer de herramientas sencillas que permitan conocer el grado de sarcopenia y fragilidad podría ayudar a establecer medidas preventivas antes de que la caída y la fractura se produzcan.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El protocolo inicial del estudio se diseñó para conocer la prevalencia de fractura vertebral a nivel europeo (estudio EVOS), en el que desde España participaron inicialmente 4 centros, siendo el nuestro uno de ellos. Para ello, se seleccionaron al azar del registro municipal de Oviedo 624 hombres y mujeres mayores de 50 años. Esta misma cohorte fue incluida en un estudio prospectivo que consistió en la realización de medidas de fuerza muscular de agarre en ambas manos con un dinamómetro, que posee una escala que va desde 0 a 300 mmHg. También se les hizo cumplimentar un cuestionario administrado, diseñado específicamente para el estudio EVOS, que tuvo un buen índice de reproducibilidad<sup>5,6</sup>. Este cuestionario contenía preguntas sobre variables clínicas (peso y altura entre otras, para calcular el índice de masa corporal -IMC-), factores de riesgo relacionados con la osteoporosis y una serie de cuestiones relativas a la dificultad o no para realizar determinadas actividades de la vida cotidiana.

Estas actividades se fundamentaron en un cuestionario que mide la discapacidad funcional ("Funktionsfragebogen Hannover, FFbHR")<sup>7</sup> y que posee varios ítems con tres respuestas posibles: *puede hacerlo sin dificultad*, *puede hacerlo con alguna dificultad y es incapaz de hacerlo o solo puede hacerlo con ayuda*. Asimismo, a toda la cohorte se le realizaron dos radiografías laterales (el estudio radiográfico no se completó solo en 2 casos) y la recogida de mediciones antropométricas, como altura y peso para determinar el IMC. Todos los sujetos tenían suficiente capacidad ambulatoria para subir dos pisos sin ascensor y el 99% vivía en su propio domicilio.

Tras la medición de fuerza muscular y la administración del cuestionario mencionado, esta cohorte fue seguida de forma prospectiva durante 8 años mediante 4

cuestionarios postales con objeto de investigar la frecuencia de caídas y la incidencia de fractura osteoporótica no vertebral durante dicho periodo. Todas las fracturas osteoporóticas, excluidas las de cráneo y extremidades, fueron confirmadas mediante radiografía o informe médico. El total de personas que participaron en el último seguimiento fue de 427, con un porcentaje de participación al octavo año del 81,3% (excluyendo los fallecimientos), siendo los porcentajes de los 3 seguimientos postales previos del 87,1, 87,5 y 82,4%, respectivamente.

Todos los estudios realizados siguieron los principios enunciados en la declaración de Helsinki y fueron formalmente aprobados por el Comité de Ensayos Clínicos del Principado de Asturias.

## Análisis estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando la versión 17.0 de SPSS para Windows. Las variables cuantitativas se analizaron mediante la t de Student. Las variables cualitativas se analizaron mediante la chi cuadrado.

Para analizar, a nivel multivariante, el efecto que posee la dificultad o incapacidad para realizar sin ayuda determinadas actividades de la vida cotidiana sobre la incidencia de caídas y fractura osteoporótica no vertebral, se utilizó una regresión logística ajustada por edad, sexo, IMC, fumador activo, fractura previa y antecedentes familiares de fractura de cadera. Como valor de referencia o comparación se utilizó el no tener dificultades para realizar dichas actividades.

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características basales de la población a estudio. La edad en ambos sexos fue similar, con un IMC estadísticamente superior en el sexo femenino. La historia de fracturas previas, los antecedentes familiares de fractura de cadera en padres o hermanos, así como la prevalencia de fractura vertebral, fueron ligeramente superiores en las mujeres que en los hombres, pero sin alcanzarse diferencias estadísticamente significativas. El hábito tabáquico fue significativamente mayor en los hombres. La incidencia de fracturas osteoporóticas no vertebrales y la incidencia de caídas fue significativamente más elevada en las mujeres que en los hombres.

La tabla 2 muestra los valores de fuerza muscular en ambas manos en función de la presencia de caídas durante el período de seguimiento. La fuerza de las manos fue inferior en los que sufrieron caídas, siendo este efecto similar en ambas manos. El análisis de regresión logística ajustado por edad, sexo, IMC, fumador activo, fracturas previas y antecedentes familiares de fractura de cadera, no mostró efecto protector de la fuerza muscular (cada 10 mmHg de aumento), ni en la mano derecha: 0,97 (0,90-1,03), ni en la izquierda: 0,99 (0,92-1,05), sobre la incidencia de caídas.

En la tabla 2 pueden verse los porcentajes de personas que muestran incapacidad o dificultad para realizar actividades cotidianas en función de la incidencia de caídas. En relación a los sujetos que no tenían ninguna dificultad, los que tuvieron caídas presentaron una imposibilidad o dificultad de realizar las siguientes actividades: "llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos (p<0,001)"; "inclinarse hacia delante para coger un objeto del suelo (p=0,019)"; "lavarse el pelo en un lavabo (p=0,029)"; "estar sentado más de 1 hora en silla dura (p=0,003)"; "estar de pie en una cola durante 30 minutos (p=0,002)"; "incorporarse de la cama (p=0,020)"; "quitarse los calcetines o las medias (p<0,001)"; "inclinarse desde una silla

para coger un objeto del suelo ( $p < 0,001$ ); y “levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa ( $p < 0,001$ )”.

El análisis de regresión logística ajustado por edad, sexo, IMC, hábito tabáquico, fracturas previas y antecedentes familiares de fractura de cadera mostró que la imposibilidad o dificultad de “estar sentado más de 1 hora en silla dura” se asoció significativamente con un aumento en la presencia de caídas: 1,83 (1,16-2,89). La dificultad o imposibilidad de “quitarse los calcetines o las medias”, así como “inclinarse desde una silla para coger un objeto del suelo” se asoció significativamente con un aumento en la presencia de caídas: 1,85 (1,14-3,00) y 1,68 (1,04-2,70), respectivamente. El análisis multivariante por sexos mostró en ambos sexos asociaciones entre la dificultad o imposibilidad de llevar a cabo determinadas actividades diarias con la incidencia de caídas. En concreto, en mujeres se asociaron con la incidencia de caídas “estar sentado más de 1 hora en silla dura: 1,74 (1,01-3,02)”; “estar de pie en una cola durante 30 minutos: 2,45 (1,41-4,25)”; y “quitarse las medias: 2,04 (1,18-3,55)”. Por el contrario, en hombres solo se encontró asociación con “inclinarse desde la silla para coger algo del suelo: 2,57 (1,27-5,21)”.

La tabla 3 muestra los valores de fuerza muscular en ambas manos en función de la presencia de fracturas osteoporóticas incidentes no vertebrales. La fuerza de las manos fue inferior en los que posteriormente se fracturaron, siendo este efecto más acusado en la fuerza de la mano derecha. El análisis de regresión logística ajustado por edad, sexo, IMC, fumador activo, fracturas previas y antecedentes familiares de fractura de cadera mostraron una ligera tendencia a un efecto protector de la fuerza muscular (cada 10 mmHg de aumento) sobre la incidencia de fractura osteoporótica no vertebral, si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas ni en la mano derecha: 0,95 (0,86-1,03) ni en la izquierda: 0,97 (0,88-1,06).

En la tabla 3, también pueden verse los porcentajes de personas que tuvieron incapacidad o dificultad para realizar actividades cotidianas en función de la presencia de fracturas osteoporóticas incidentes no vertebrales. En relación a los sujetos que no tenían ninguna dificultad, aquellos individuos con fractura incidente presentaron una imposibilidad o dificultad de realizar las siguientes actividades: “coger un objeto de una estantería alta ( $p = 0,004$ )”; “llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos ( $p < 0,001$ )”; “estar sentado más de 1 hora en silla dura ( $p = 0,027$ )”; “estar de pie en una cola durante 30 minutos ( $p = 0,016$ )”; “incorporarse de la cama ( $p = 0,029$ )”; y “levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa ( $p < 0,001$ )”.

Todas estas asociaciones univariantes se analizaron mediante un análisis multivariante. El análisis de regresión logística ajustado por edad, sexo, IMC, fumador activo, fracturas previas y antecedentes familiares de fractura de cadera mostró que la imposibilidad o dificultad de “llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos” se asoció significativamente con un aumento en la presencia de fractura osteoporótica incidente no vertebral: 2,82 (1,21-6,59). De forma similar, la incapacidad o dificultad para “levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa” se asoció significativamente con un aumento en la presencia de fractura osteoporótica incidente no vertebral: 2,54 (1,12-5,81). El análisis multivariante separadamente por sexos solo mostró asociaciones entre la dificultad o imposibilidad de llevar a cabo las actividades diarias con la incidencia de fracturas osteoporóticas no vertebrales en el sexo femenino. En concreto, “coger un objeto de una estantería alta: 2,25 (1,00-5,05)”; “llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos: 3,47 (1,34-9,00)”; “estar sentado más de 1 hora en silla dura: 2,58 (1,11-6,00)”; y “levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa: 3,03 (1,23- 7,49)”.

## DISCUSIÓN

El concepto de fragilidad en relación con la osteoporosis es un concepto cada vez más aceptado en personas de edad avanzada como predictor de fracturas osteoporóticas. Se estima que entre el 25 y el 50% de los mayores de 85 años presentan fragilidad<sup>8</sup>. La fragilidad viene determinada por factores genéticos, epigenéticos y ambientales. La sarcopenia representa la pérdida de la masa y fuerza muscular relacionada con el envejecimiento, siendo un componente clave de la fragilidad. Estrategias encaminadas a mejorar la fuerza y masa muscular, como una mayor ingesta proteica y un entrenamiento de resistencia y fuerza muscular, han demostrado disminuir la prevalencia de sarcopenia y fragilidad, así como mejorar la fuerza y el desempeño físico<sup>9-11</sup>.

Se han propuesto varios mecanismos plausibles entre la sarcopenia y el riesgo de fracturas. Por un lado, pequeños cambios de masa muscular en proteínas musculares como las mioquinas asociados con el metabolismo anormal de la glucosa tienen un gran impacto en el metabolismo óseo<sup>12</sup>. Por otro lado, los individuos sarcopénicos poseen un alto riesgo de caídas, lo que conduce a una mayor incidencia de fracturas<sup>13</sup>. Por lo tanto, la sarcopenia se considera un predictor efectivo del riesgo de fractura en personas de edad avanzada<sup>14</sup>. Sin embargo, la prevalencia de sarcopenia es difícil de establecer.

**Tabla 1. Características sociodemográficas y variables clínicas de la población a estudio**

Estudio transversal			
VARIABLES	Hombre (308)	Mujer (316)	Valor de p
Edad (años)	65 ± 9	65 ± 9	0,988
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,0 ± 3,3	28,6 ± 4,3	<0,001
Fractura previa	77 (25,1%)	92 (29,2%)	0,197
Antecedentes familiares de fractura de cadera	18 (5,8%)	26 (8,2%)	0,245
Fumador activo	92 (30,1%)	15 (4,7%)	<0,001
Fractura vertebral prevalente	64 (21,1%)	83 (26,3%)	0,127
Estudio prospectivo			
VARIABLES	Hombre (200)	Mujer (227)	Valor de p
Incidencia fractura no vertebral	4 (2,0%)	30 (13,2%)	<0,001
Incidencia de caídas	47 (23,5%)	102 (44,9%)	<0,001

**Tabla 2. Efecto de la fuerza muscular y de la dificultad o incapacidad para realizar actividades cotidianas sobre la incidencia de caídas**

Fuerza muscular medida por dinamómetro	Sí caídas	No caídas	Valor de p
Fuerza en la mano derecha	264 ± 42	278 ± 34	<0,001
Fuerza en la mano izquierda	260 ± 42	275 ± 38	0,001
Incapacidad o tener dificultades para realizar determinadas actividades	Sí caídas	No caídas	Valor de p
Coger un libro de una estantería alta	36 (24,2%)	47 (17,2%)	0,083
Llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos	80 (53,7%)	97 (35,4%)	<0,001
Llavarse y secarse por sí mismo	21 (14,1%)	28 (10,2%)	0,234
Inclinarse hacia delante para coger un objeto del suelo	71 (47,7%)	98 (35,9%)	0,019
Llavarse el pelo en un lavabo	27 (18,1%)	29 (10,6%)	0,029
Estar sentado más de 1 hora en silla dura	60 (40,5%)	72 (26,4%)	0,003
Estar de pie en una cola durante 30 minutos	82 (55,4%)	108 (39,4%)	0,002
Incorporarse de la cama	48 (32,2%)	60 (21,9%)	0,020
Quitarse los calcetines o las medias	64 (43,0%)	69 (25,2%)	<0,001
Inclinarse desde una silla para coger un objeto del suelo	70 (47,0%)	80 (29,2%)	<0,001
Levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa	77 (51,7%)	93 (33,9%)	<0,001

**Tabla 3. Efecto de la fuerza muscular y de la dificultad o incapacidad para realizar actividades cotidianas sobre la incidencia de fracturas osteoporóticas no vertebrales**

Fuerza muscular medida por dinamómetro	Fractura incidente	No fractura incidente	Valor de p
Fuerza en la mano derecha	248 ± 49	270 ± 41	0,001
Fuerza en la mano izquierda	250 ± 47	265 ± 44	0,024
Incapacidad o tener dificultades para realizar determinadas actividades	Fractura incidente	No fractura incidente	Valor de p
Coger un libro de una estantería alta	13 (38,8%)	70 (18,0%)	0,004
Llevar durante 10 metros un objeto de 10 kilos	26 (76,5%)	151 (38,8%)	<0,001
Llavarse y secarse por sí mismo	5 (14,7%)	44 (11,3%)	0,553
Inclinarse hacia delante para coger un objeto del suelo	16 (47,1%)	153 (39,4%)	0,384
Llavarse el pelo en un lavabo	7 (20,6%)	49 (12,6%)	0,187
Estar sentado más de 1 hora en silla dura	16 (48,5%)	116 (29,9%)	0,027
Estar de pie en una cola durante 30 minutos	22 (64,7%)	168 (44,3%)	0,016
Incorporarse de la cama	14 (41,2%)	94 (24,2%)	0,029
Quitarse los calcetines o las medias	14 (41,2%)	119 (30,6%)	0,202
Inclinarse desde una silla para coger un objeto del suelo	15 (44,1%)	135 (34,7%)	0,271
Levantar una caja con 6 botellas y ponerlas sobre una mesa	25 (73,5%)	145 (37,3%)	<0,001

Un metaanálisis encontró una gran variabilidad en la prevalencia en pacientes de edad avanzada ingresados en residencias desde el 1 al 29%<sup>15</sup>. En nuestro estudio, si bien a nivel univariante se asoció la menor fuerza muscular con el riesgo de caídas y fracturas, el análisis multivariante no arrojó diferencias significativas. No obstante, hubo una modesta tendencia a que un incremento de 10 de mmHg de fuerza muscular en las manos era capaz de disminuir hasta un 5% la incidencia de fractura osteoporótica no vertebral. En realidad, en el estudio solo se recogió la fuerza de agarre en las manos sin ningún otro parámetro medible de fuerza o masa muscular, por lo que creemos que este instrumento por sí solo no sirve para evaluar el grado de sarcopenia si no se acompaña de otras pruebas complementarias.

Existen evidencias de que el índice de fragilidad es predictivo de fracturas osteoporóticas independientes

de la edad cronológica en los pacientes<sup>16-19</sup>. De hecho, un estudio con datos del estudio canadiense de osteoporosis multicéntrico (CaMos) realizado en 9.423 adultos con una edad media de 62 años y un seguimiento de 10 años mostró un *hazard ratio* de 1,18 y 1,30 para fracturas de cadera y fracturas vertebrales clínicas por cada aumento de 0,10 en el índice de fragilidad<sup>19</sup>. Hay autores que indican la necesidad de validar los instrumentos de fragilidad antes de que los mismos puedan servir de guía a la hora de adoptar decisiones clínicas<sup>20</sup>.

En nuestro estudio, la incidencia de caídas no se asoció con una disminución de la fuerza muscular, pero sí con actividades cotidianas que reflejan estabilidad y adecuado estado físico, como poder permanecer "sentado más de 1 hora en una silla dura", "coger un objeto del suelo desde una silla" y poder "quitarse las medias o los calcetines". Otros autores han observado también que la fragilidad afecta a la incidencia de caídas<sup>21</sup>.



En este estudio se evaluó la fragilidad basándose en un cuestionario validado que mide el grado funcional en personas con dolor de espalda<sup>7</sup>. Este cuestionario contiene preguntas que hacen relación a las actividades de la vida cotidiana que forman parte de muchos de los instrumentos de medida de la fragilidad. Es interesante destacar que la pérdida de fuerza (levantar objetos y llevarlos unos metros) fueron los factores que mejor se asociaron con incrementos en la incidencia de fractura (de hasta 2,5 veces). El análisis separado por sexos mostró solo asociaciones positivas en la mujer, siendo estas actividades, así como otras (estirarse para coger un objeto o estar sentado 1 hora en silla dura), predictivas de incidencia de fracturas. En hombres no se observó ningún efecto, a diferencia de lo que referencian otros autores<sup>22</sup>. Esta discrepancia podría estar relacionada con el escaso número de fracturas incidentes en el sexo masculino (n=4) encontrado en nuestro estudio. Cabe mencionar que a lo largo del seguimiento de 8 años se produjeron otras 6 fracturas osteoporóticas incidentes en hombres, pero estos sujetos se excluyeron del análisis al no llegar al final del período de seguimiento indicado.

Se hizo un análisis posterior (datos no mostrados en resultados), utilizando una puntuación para graduar las dificultades para realizar las 11 actividades de la vida cotidiana incluidas en el cuestionario de discapacidad funcional, con un mínimo de 0 (los que no tenían ninguna dificultad para realizarlas) hasta un máximo de 22 (aquellas personas incapaces de hacer estas actividades por sí mismas). Se pudo observar que, al categorizar la puntuación en cuartiles, aquellos que tenían la peor condición (cuartil 4) tenían un incremento en la incidencia de caídas en el análisis multivariante de 2,37 (1,25-4,52) respecto a los que estaban en mejores condiciones (cuartil 1). Este efecto no pudo objetivarse para la incidencia de fractura, lo que tal vez nos esté indicando que una peor condición física sería un predictor de la aparición de caídas, pero no de fracturas, si bien las caídas son un factor de riesgo de la aparición de fractura. Por el contrario, aquellas actividades más relacionadas con la pérdida de fuerza, como levantar objetos y llevarlos unos metros, son las que se asociaron mejor con la incidencia de fractura, hasta más de 3 veces en el caso de las mujeres.

A tenor de estos resultados, la información sobre la evaluación de la fragilidad y la sarcopenia puede, en conjunto o en paralelo, ser otra herramienta de evaluación de osteoporosis, proporcionando una visión más integral de los riesgos que pueden tener estos pacientes<sup>23</sup>.

Este estudio tiene limitaciones; la medida de la fragilidad o fuerza muscular se hizo al inicio del seguimiento, con lo que no podemos descartar que se haya infravalorado el resultado obtenido durante un período prolongado de seguimiento de 8 años. Las preguntas que contenían cuestiones relativas a las dificultades para realizar actividades de la vida diaria no fue auto-administrado, sino administrado por un entrevistador, lo que podría haber sesgado las respuestas de los participan-

tes, especialmente en aquellas preguntas relativas a las dificultades para el propio aseo personal. El cuestionario utilizado para medir las dificultades para realizar actividades cotidianas estaba focalizado en evaluar la incapacidad funcional en personas con dolor de espalda; sin embargo, a pesar de ello, consideramos que las preguntas que contiene dan una idea del grado de deterioro físico y funcional del individuo. La información de cómo fueron las caídas para relacionarlas con la fractura acontecida hubiera sido una información muy valiosa, pero desgraciadamente esta posibilidad no estaba contemplada en las directrices del estudio EVOS-EPOS.

A pesar de estas limitaciones, creemos que este estudio posee también importantes fortalezas. Por un lado, la cohorte analizada participó en el estudio EVOS-EPOS, siendo el nuestro uno de los 5 centros que completaron todas las directrices del estudio. Por otro lado, la respuesta en los cuatro seguimientos postales realizados durante 8 años de seguimiento mostró una respuesta superior al 80%, lo que ampliamente avala la representatividad de la muestra analizada.

A modo de resumen, hemos sido capaces de comprobar que las dificultades para realizar determinadas actividades de la vida diaria o cotidiana pueden alertar de un deterioro de la capacidad física y estado funcional, pudiendo constituir una herramienta más en la anamnesis del paciente que ayude a predecir y probablemente evitar la aparición de caídas y fracturas osteoporóticas.

Como conclusiones de este trabajo, podemos afirmar que no se encontraron asociaciones entre la fuerza de agarre e incidencia de caídas y fracturas osteoporóticas, pero sí con dificultades o incapacidad para realizar actividades cotidianas. Aquellas actividades más relacionadas con una mayor fuerza se asociaron con fractura, mientras que las relacionadas con una mayor capacidad funcional se asociaron con caídas.

**Financiación:** Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Estudio Europeo sobre Osteoporosis Vertebral (EVOS), Unión Europea (1991-1993); Estudio Europeo Prospectivo sobre Osteoporosis (EPOS), Unión Europea (BIOMED 93-95), BMHI-CT 092-0182 (1993-1997); Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS 94/1901-E); Retic REDinREN de ISCIII (RD06/0016/1013, RD12/0021/0023 y RD16/0009/0017); Plan Nacional de I+D+I 2008-2011, Plan Estatal de I+D+I 2013-2016, Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2017 y 2018 -2022 del Principado de Asturias (GRUPIN14-028, IDI-2018-000152), Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo (FRIAT). Sara Fernández-Villabrille ha sido financiada por IDI-2018-000152; Julia Martín-Vírgala por una beca de la Universidad de Oviedo, Beatriz Martín Carro por ISCIII-FINBA (PI17/00384) y Javier Rodríguez-Carrio por un contrato Juan de la Cierva y Sara Borrell.



**Conflicto de intereses:** Lo autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Siris ES, Brenneman SK, Barrett-Connor E, Miller PD, Sajjan S, Berger ML, et al. The effect of age and bone mineral density on the absolute, excess, and relative risk of fracture in postmenopausal women aged 50-99: results from the National Osteoporosis Risk Assessment (NORA). *Osteoporos Int.* 2006;17:565-74.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. European working group on sarcopenia in older people. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing.* 2010;39:412-23.
3. Paintin J, Cooper C, Dennison E. Osteosarcopenia. *Br J Hosp Med (Lond).* 2018;79(5): 253-8.
4. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-cultural adaptation and validation of the Spanish-language version of the SARC-F to assess sarcopenia in Mexican community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17:1142-6.
5. O'Neill TW, Cooper C, Algra D, Pols HAP, Agnusdei D, Dequeker J, et al, on behalf of the European Vertebral Osteoporosis Study Group. Design and development of a questionnaire for use in a multicentre study of vertebral osteoporosis in Europe: The European vertebral osteoporosis study (EVOS). *Rheumatology in Europe.* 1995;24:75-81.
6. O'Neill TW, Cooper C, Cannata JB, Diaz Lopez JB, Hoszowski K, Johnell O, et al, on behalf of the European Vertebral Osteoporosis Study (EVOS) Group. Reproducibility of a questionnaire on risk factors for osteoporosis in a multicentre prevalence survey: the European Vertebral Osteoporosis Study. *Int J Epidemiol.* 1994;23: 559-65.
7. Kohlmann T, Raspe H. Der Funktionsfragebogen Hannover zur alltagsnahen Diagnostik der Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen (FFbH-R). *Rehabilitation.* 1996;35:I-VIII.
8. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet.* 2013;381(9868):752-62.
9. Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, et al. ESCEO working group. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr.* 2018;37:1121-32.
10. Nascimento CM, Ingles M, Salvador-Pascual A, Cominetti MR, Gomez-Cabrera MC, Viña J. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. *Free Radic Biol Med.* 2019;132:42-9.
11. Naseeb MA, Volpe SL. Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging. *Nutr Res.* 2017;40:1-20.
12. Kawao N, Kaji H. Interactions between muscle tissues and bone metabolism. *J Cell Biochem.* 2015;116: 687-95.
13. Ormsbee MJ, Prado CM, Ilich JZ, Purcell S, Siervo M, Folsom A, et al. Osteosarcopenic obesity: the role of bone, muscle, and fat on health. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2014;5:183-92.
14. Zhang Y, Hao Q, Ge M, Dong B. Association of sarcopenia and fractures in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Osteoporos Int.* 2018;29:1253-62.
15. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the international sarcopenia initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing.* 2014;43:748-59.
16. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Stone KL, Cauley JA, et al. Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62:744-51.
17. Tom SE, Adachi JD, Anderson Jr FA, Bononen S, Chapurlat RD, Compston JE, et al. Frailty and fracture, disability, and falls: a multiple country study from the global longitudinal study of osteoporosis in women. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61:327-34.
18. Fang X, Shi J, Song X, Mitnitski A, Tang Z, Wang C, et al. Frailty in relation to the risk of falls, fractures, and mortality in older Chinese adults: results from the Beijing Longitudinal Study of Aging. *J Nutr Health Aging.* 2012;16(10):903-7.
19. Kennedy C, Ioannidis G, Rockwood K, Thabane L, Adachi J, Kirkland S, et al. A frailty index predicts 10-year fracture risk in adults age 25 years and older: results from the Canadian multicentre osteoporosis study (CaMos). *Osteoporos Int.* 2014;25:2825-32.
20. Rockwood K, Theou O, Mitnitski A. What are frailty instruments for? An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *Age Ageing.* 2015;44(4): 545-7.
21. de Vries OJ, Peeters GME, Lips P, Deeg JH. Does frailty predict increased risk of falls and fractures? A prospective population-based study. *Osteoporos Int.* 2013;24:2397-403.
22. Yu R, Leung J, Woo J. Incremental predictive value of sarcopenia for incident fracture in an elderly Chinese cohort: Results from the osteoporotic fractures in men (MrOs) Study. *J Am Med Dir Assoc.* 2014;15:551-8.
23. Li G, Thabane L, Papaioannou A, Ioannidis G, Levine MAH, Adachi JD. An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18:46.