

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**GRADO EN MEDICINA**



**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**DIAGNÓSTICO DE LA SARCOPENIA**  
**EN PACIENTES CON FRACTURA POR**  
**FRAGILIDAD DE CADERA**

**Autoras:**

**Pilar María Díez de Baldeón Chicón**

**Eva Villanueva Fernández**

**Tutor: Dr. Héctor J. Aguado Hernández**

**Junio 2017**

## ÍNDICE

<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos</b>	<b>6</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>6</b>
<b>Resultados</b>	<b>9</b>
<b>Discusión</b>	<b>13</b>
<b>Conclusión</b>	<b>19</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>20</b>
<b>Anexos</b>	<b>22</b>
<b>Póster</b>	<b>32</b>

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

La fractura de cadera se trata de un grave problema en la población anciana. La presencia de sarcopenia, entendida como la pérdida involuntaria de fuerza, masa y función muscular esquelética debida al envejecimiento, está estrechamente relacionada con la fractura de cadera, lo que determina una evolución desfavorable en los supervivientes, de los cuales tan sólo la mitad recuperará su estado funcional previo.

### **OBJETIVOS**

Determinar la relación entre el estado de sarcopenia prefractura y la fractura de cadera por fragilidad. Detectar si factores como la movilidad previa y el grado de dependencia previos a la fractura influyen en el estado de sarcopenia en pacientes que han sufrido una fractura de cadera.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realiza un estudio descriptivo transversal en una muestra de 50 pacientes mayores de 65 años que ingresan en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) del Hospital Clínico Universitario de Valladolid por fractura de cadera entre los meses de Febrero y Mayo de 2017. En las primeras 72 horas de ingreso los pacientes son evaluados mediante los cuestionarios Mini Nutritional Assessment (MNA), Índice de Barthel, Mini Examen Cognoscitivo (MEC-LOBO) y SARC-F; y se recogen datos antropométricos y analíticos.

### **RESULTADOS**

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin sarcopenia, atendiendo al Índice de Barthel ( $p < 0.001$ ), IMC ( $p = 0.011$ ), movilidad previa ( $p = 0.003$ ) y la fuerza de prensión manual ( $p = 0.032$ ). Los pacientes sarcopénicos presentaron puntuaciones más bajas en el Índice de Barthel, menor fuerza de presión manual, mayor IMC y una movilidad previa a la fractura más limitada.

## **CONCLUSIONES**

La prevalencia de la sarcopenia en pacientes con fractura por fragilidad de cadera es elevada. El progresivo envejecimiento de la población conllevará un aumento de la sarcopenia y, por lo tanto, del riesgo de caídas que provocan fractura de cadera en los próximos años. El Índice de Barthel, la fuerza de prensión manual y la movilidad previa a la fractura son buenos predictores de la presencia de sarcopenia, permitiendo un diagnóstico precoz y la aplicación de medidas preventivas en poblaciones de características similares a las de la muestra de estudio. El diseño de una prueba bidimensional que combine la puntuación obtenida en el Índice de Barthel y el IMC podría ser una buena herramienta para el diagnóstico de la sarcopenia en pacientes con características similares a las de la población de este estudio.

## INTRODUCCIÓN

El término “sarcopenia” fue utilizado por primera vez hace 20 años y procede del griego *sarx* (carne) y *penia* (pobreza). En un principio, el término sarcopenia era utilizado únicamente para describir el descenso de la masa muscular debido al envejecimiento. No obstante, más recientemente se ha definido como el déficit de masa muscular esquelética junto con la pérdida de fuerza y función muscular. En otras palabras, para definir este síndrome es necesario tener en cuenta tanto el descenso de la masa muscular como la disminución de la fuerza y la función muscular. Esto es importante porque la masa muscular no es el único factor que influye en la fuerza y porque no hay una relación lineal entre ambas (1). Actualmente, este síndrome es considerado una de las principales causas de incapacidad en el paciente anciano (2) y un factor determinante en la patogenia de la fractura por fragilidad de cadera.

La fractura de cadera se trata de un grave problema en la población anciana, representando un 25% de la mortalidad anual. Más del 50% de los supervivientes no logran una recuperación completa de las condiciones previas a la fractura. Aproximadamente 1.6 millones de ancianos sufren una fractura de cadera al año. Además, debido a la transición demográfica actual, se prevé que la incidencia de la fractura de cadera aumente hasta 2.6 millones en 2025 y 4.5 millones en 2050 (3). En Europa, se producen aproximadamente 620.000 nuevos casos de fractura de cadera al año y éstas están asociadas con una mortalidad y morbilidad considerables. Aproximadamente el 20% de estos casos mueren en el año posterior a la fractura y menos de la mitad de los que sobreviven recuperan su estado funcional previo (4). Esto tiene un gran impacto socio-sanitario dados los enormes costes directos (tratamiento intrahospitalario, programas de rehabilitación, uso de servicios sanitarios) e indirectos (carga familiar en relación con la discapacidad o debilidad del paciente) asociados con la fractura de cadera y sus consecuencias (3).

Dada la magnitud del problema, parece interesante identificar los factores que influyen en el curso clínico de estos pacientes, entre los que probablemente se encuentra la sarcopenia, para adoptar medidas de prevención primaria al respecto en pacientes de riesgo. El objetivo principal de este trabajo es determinar el estado de sarcopenia de los pacientes en el momento previo a la fractura de cadera.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo principal:**

- Determinar la relación entre el estado de sarcopenia prefractura y la fractura de cadera por fragilidad.

### **Objetivos secundarios:**

- Detectar si factores como la movilidad previa y el grado de dependencia previos a la fractura influyen en el estado de sarcopenia en pacientes que han sufrido una fractura de cadera.
- Determinar si existe alguna relación entre el estado previo nutricional, mental y físico al ingreso de los pacientes con la sarcopenia.
- Estudiar la relación entre determinados valores analíticos como niveles de calcio y 25-OH-D3 en el momento del ingreso y el grado de sarcopenia.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realiza un estudio descriptivo transversal, cuya población de estudio son todos los pacientes que ingresan en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) del Hospital Clínico Universitario de Valladolid por fractura de cadera entre el 1 de Febrero y 10 DE Mayo de 2017 y que cumplen los siguientes criterios de inclusión:

- Edad igual o mayor de 65 años.
- Deambulación previa, pudiendo utilizar ayuda técnica (bastón, andador, silla de ruedas).
- Intervención quirúrgica en las primeras 72 horas tras el ingreso

Son criterios de exclusión:

- Enfermedad de base que condicione expectativa de vida menor de 6 meses.
- Negativa del paciente a colaborar en los estudios necesarios.

Variables:

Se valora al paciente en las primeras 72 horas tras el ingreso, registrando su peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia braquial (cm), circunferencia de la pantorrilla (cm), movilidad previa, caídas durante el último año, hábito tabáquico y fuerza de prensión manual. Se realiza una analítica sanguínea que incluye los siguientes parámetros: proteínas totales, prealbúmina, linfocitos, calcio sérico y 25-OH-D3. A todos los pacientes se les realiza test de estado nutricional Mini Nutritional Assessment (MNA), test para valorar el estado mental Mini Examen Cognoscitivo (MEC), Índice de Barthel previo a la fractura y test para valorar la sarcopenia SARC-F; con el objetivo de valorar la relación entre los mismos y el grado de sarcopenia.

- **Peso corporal (kg)** . Se pesa a los pacientes en las primeras 72 horas de ingreso; en los casos en los que esto no es posible por la situación clínica del paciente, se toma la cifra de la última medida del peso referida por el paciente o sus familiares.
- **Estatura o talla (cm)**. Al encontrarse el paciente encamado, se utilizan las siguientes fórmulas para el cálculo de la altura del paciente, tomando como referencia la medida de su índice talón-rodilla:
  - Talla hombres (cm)={2.03 x altura-rodilla (cm)} – {0.04 x edad (años)} + 64.19
  - Talla mujeres (cm) = {1.83 x altura-rodilla (cm)} – {0.24 x edad (años)}+ 84.88
- **Circunferencia braquial (cm)**. Circunferencia tomada a nivel del punto medio entre dos referencias óseas; acromial (punto superior y externo del proceso acromial) y radial (punto más superior o proximal del borde lateral de la cabeza del radio), estando el brazo relajado a lo largo del cuerpo. La cinta queda perpendicular al eje longitudinal del brazo.
- **Circunferencia de pantorrilla (cm)**. Se mide la circunferencia máxima de la pierna de la extremidad no afectada, tomada con el sujeto encamado en decúbito supino, con las rodillas extendidas. La circunferencia de la pantorrilla es el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre el tobillo y la rodilla.
- **Movilidad previa**: 0: De la cama al sillón, 1: Autonomía en el interior y 2: Sale del domicilio
- **Caídas en el último año**: 0: Ninguna, 1: De 1 a 3 caídas y 2: Cuatro o más caídas

- **Número de medicamentos:** si toma 3 o más medicamentos o menos de 3 medicamentos
  
- **Hábito tabáquico:** sí o no.
  
- **Fuerza muscular:** Se mide la fuerza isométrica de agarre con un dinamómetro Jamar Hidráulico modelo J00105. El paciente coloca el codo en flexión a 90° y la muñeca en posición neutra. Se le enseña al paciente como usar el dinamómetro (prueba 1: práctica) y luego se le pide que lo apriete durante 3-5 segundos con toda la fuerza que le sea posible, dos veces con cada mano alternativamente. Se realizan en total 6 mediciones, 3 con cada mano; una primera de prueba y dos registros. La puntuación final será la medida más alta, tomada de la segunda y tercera prueba.
  
- **Mini Nutritional Assessment (MNA)** (Ver anexo 1)
- **Índice de Barthel** (Ver anexo 2)
- **SARC-F** (Ver anexo 3)
- **MEC-LOBO** (Ver anexo 4)

**Método estadístico:**

Se han resumido con medias y desviaciones típicas las variables numéricas y con porcentajes las variables cualitativas. Se ha representado la relación entre la presencia de sarcopenia (variable principal del estudio) y las variables numéricas con diagramas de cajas y la relación de la sarcopenia con variables cualitativas con diagramas de sectores. Con un diagrama de dispersión se ha representado conjuntamente la relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el Índice de Barthel con la presencia de sarcopenia. En las gráficas se ha utilizado un código de color de forma que los individuos con sarcopenia aparecen en rojo y los no sarcopénicos aparecen en verde.

Para contrastar la relación entre la sarcopenia y las variables cualitativas se ha utilizado el Test de la Chi-cuadrado o el Test exacto de Fisher, dependiendo de las frecuencias observadas en la tabla. Para estudiar la relación entre las variables numéricas y la presencia de sarcopenia se ha utilizado el Test de la T de Student para muestras

independientes. Se ha estimado un modelo de regresión logística para la presencia de sarcopenia en función del IMC y del Índice de Barthel. Se incluyeron en el modelo estas variables ya que aparecieron con p-valores menores de 0.15 en las pruebas de hipótesis realizadas para contrastar su relación individual con la sarcopenia. Derivado de este modelo, se han obtenido estimaciones de la probabilidad de sufrir sarcopenia en función de las variables incluidas. Esta probabilidad junto con la elección de un punto de corte permite definir pruebas diagnósticas para esta patología. Para evaluar el funcionamiento de estas pruebas diagnósticas calculamos su sensibilidad y especificidad, utilizando validación cruzada del tipo *leave-one-out*, para reducir el sesgo debido a utilizar la misma muestra para estimar una regla de clasificación y para validarla. Asimismo, como subproducto de este modelo estimado se obtuvieron valores de OR para las 2 variables explicativas incluidas en él, que estarían corregidos por la presencia de la otra variable incluida en el análisis. Como estos valores de OR no tendrían traducción automática a valores de RR, por la alta prevalencia de sarcopenia en la muestra, se aplicó la transformación correspondiente para expresar en términos de RR lo que supondrían aumentos de 5 unidades en el IMC y en el índice de Barthel. Se consideraron como estadísticamente significativos p-valores inferiores a 0.05. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico R v 3.3.1.

## RESULTADOS

Se analizaron 50 pacientes de edades comprendidas entre 66 y 101 años, media de  $85.1 \pm 7.4$ . El test SARC-F proporciona un punto de corte mayor de 4 puntos, a partir del cual los pacientes son diagnosticados de sarcopenia. Según el test SARC-F se clasificó a los pacientes en función de la puntuación obtenida en sarcopénicos (31 pacientes) y no sarcopénicos (19 pacientes). El 78% de los pacientes de la muestra eran mujeres (26 sarcopénicas y 13 no sarcopénicas) y el 22% hombres (5 sarcopénicos y 6 no sarcopénicos). La puntuación media obtenida en el test SARC-F fue  $5.38 \pm 2.65$  en las mujeres y en los hombres  $4.45 \pm 2.46$  ( $p=0.292$ )

La talla promedio fue  $1.58 \pm 0.08$  y el peso  $61.62 \pm 11.53$ . El IMC promedio de la muestra fue  $24.4 \pm 4.6$ . En el grupo de sarcopénicos el IMC promedio fue  $25.6 \pm 4.8$ , mientras que en el grupo no sarcopénicos, el IMC promedio fue  $22.4 \pm 3.7$ , resultando esta diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.011$ ).

La circunferencia braquial media fue  $25.7 \pm 3$ . La circunferencia braquial media en sarcopénicos fue  $26 \pm 3.4$ , mientras que en no sarcopénicos fue  $25.3 \pm 2.4$  ( $p=0.464$ ). La circunferencia promedio de la pantorrilla fue  $31 \pm 3.5$ . La circunferencia media de la pantorrilla en sarcopénicos fue  $31.2 \pm 3.4$  y en no sarcopénicos  $30.7 \pm 3.9$  ( $p=0.669$ ).

En relación al estilo de vida, 5 eran fumadores en el momento actual del estudio (2 sarcopénicos y 3 no sarcopénicos) y 33 consumían más de 3 medicamentos al día (22 sarcopénicos y 11 no sarcopénicos).

En cuanto a la movilidad previa del total de los individuos de la muestra, 8 presentaban movilidad limitada del sillón a la cama (100% sarcopénicos), 9 presentaban autonomía en el interior (77.8% sarcopénicos frente a 22.2% no sarcopénicos) y los 33 restantes salían del domicilio (48.5% sarcopénicos frente a 51.5% no sarcopénicos), con un nivel de significación  $p=0.003$  (FIG. 1).



Del sillón a la cama    Autonomía en el interior    Sale del domicilio

*Figura 1. Sarc: Sarcopénicos. No sarc: No sarcopénicos.*

Se observó que 48 pacientes habían sufrido de 1 a 3 caídas en el último año (96% de la muestra), contando el evento actual (29 sarcopénicos y 19 no sarcopénicos). Tan sólo 2 pacientes (4% de la muestra), ambos pertenecientes al grupo de sarcopénicos habían sufrido 4 caídas o más en el último año.

Los pacientes presentaban diversos tipos de fractura de cadera, identificados como subcapital (27 pacientes), las cuales suponían el 54% y pertrocantérea, subtrocantérea o basicervical (22 pacientes), representando éstas el 44%. Un paciente presentó una fractura

periprotésica (2%). Se han clasificado en uno u otro grupo de acuerdo al tratamiento quirúrgico requerido; artroplastia de cadera en el caso de las subcapitales y osteosíntesis con clavo para las fracturas pertrocantéreas, subtrocantéreas y basicervicales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el test MNA (Mini Nutritional Assessment), el promedio de la muestra fue  $20.3 \pm 4$  puntos. En el grupo de sarcopénicos la media fue  $19.9 \pm 4$  y en el grupo de no sarcopénicos  $21 \pm 3.9$  ( $p=0.328$ ).

La puntuación media obtenida por los pacientes en el Índice de Barthel, fue  $76 \pm 22$ . En sarcopénicos la media obtenida fue  $65.6 \pm 21.7$ . En no sarcopénicos se obtuvo una media de  $92.9 \pm 6.7$  ( $p < 0.001$ ). Teniendo en cuenta que en el test MEC-LOBO se asignó una puntuación igual a 0 a aquellos pacientes que no pudieron colaborar, la media muestral fue  $23.2 \pm 7.5$ ; en sarcopénicos  $21.8 \pm 8.9$  y en no sarcopénicos  $25.2 \pm 4.1$  ( $p=0.087$ ).

En el registro de la fuerza de prensión manual, la media muestral fue  $14.5 \pm 8.4$ ; los sarcopénicos registraron una media de  $12.1 \pm 6.3$  y los no sarcopénicos  $18 \pm 10.1$  ( $p=0.032$ ). 48 de los 50 pacientes fueron capaces de realizar esta prueba.

El promedio de los niveles de 25-OH-D3 obtenidos fue  $0.8 \pm 0.3$ . En el grupo de sarcopénicos el nivel promedio fue  $0.8 \pm 0.4$  y en no sarcopénicos  $0.7 \pm 0.3$  ( $p=0.441$ ). Los niveles de 25-OH-D3 aparecen representados en una escala logarítmica tras una transformación utilizando el logaritmo en base 10 debido a su asimetría para conseguir una distribución más cercana a la de la Normal. La media muestral de los niveles de calcio fue  $8.5 \pm 0.4$  (sarcopénicos  $8.5 \pm 0.4$ ; no sarcopénicos  $8.4 \pm 0.4$ ) ( $p=0.261$ ).

En cuanto a los valores de proteínas totales, prealbúmina y linfocitos totales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sarcopénicos y no sarcopénicos.

En las siguientes tablas se recoge el promedio de los valores antropométricas, clínicas y analíticas y su desviación típica, en el total de la muestra (Tabla 1) y comparados entre sarcopénicos y no sarcopénicos (Tabla 2).

	Media	DE	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	85.1	7.4	66	101
<b>IMC</b>	24.4	4.6	17.3	38.4
<b>Circunferencia braquial</b>	25.7	3	20	37
<b>Circunferencia Pantorrilla</b>	31	3.5	25	40
<b>Tabaco</b>	1.2	0.6	1	3
<b>MNA</b>	20.3	4	12	28.5
<b>Índice de Barthel</b>	76	22	0	100
<b>MEC-LOBO</b>	23.5	7.5	0	34
<b>Prensión manual</b>	14.5	8.4	0	42
<b>Proteínas totales</b>	5.9	0.6	4.5	7.4
<b>Prealbúmina</b>	15.2	4.6	7.8	26.3
<b>Linfocitos totales</b>	13.1	5.6	2.9	24.2
<b>Calcio</b>	8.5	0.4	7.5	9.3
<b>logX25-OH-D3</b>	0.8	0.3	0.3	1.5

Tabla 1. Media y DE de las variables en la muestra

	Sarcopenia		No sarcopenia		p valor
	Media	DT	Media	DT	
<b>Edad</b>	86	7.9	83.6	6.5	0.252
<b>IMC*</b>	25.6	4.8	22.4	3.7	0.011
<b>Circunferencia braquial</b>	26	3.4	25.3	2.4	0.464
<b>Circunferencia pantorrilla</b>	31.2	3.4	30.7	3.9	0.669
<b>MNA</b>	19.9	4	21	3.9	0.328
<b>Índice de Barthel*</b>	65.6	21.7	92.9	6.7	<0.001
<b>MEC-LOBO</b>	21.8	8.9	25.2	4.1	0.087
<b>Prensión manual*</b>	12.1	6.3	18	10.1	0.032
<b>Proteínas totales</b>	5.9	0.7	5.8	0.6	0.469
<b>Prealbúmina</b>	15.2	4.5	15.2	5	0.965
<b>Linfocitos totales</b>	12.4	5.7	14.1	5.4	0.288
<b>Calcio</b>	8.5	0.4	8.4	0.4	0.261
<b>logX25-OH-D3</b>	0.8	0.4	0.7	0.3	0.441

Tabla 2. Media y DT de las variables comparadas en sarcopénicos y no sarcopénicos

## DISCUSIÓN

En este estudio encontramos que la prevalencia de la sarcopenia en pacientes mayores de 65 años ingresados por fractura por fragilidad de cadera es del 62%. Para ello nos servimos del resultado obtenido en el test SARC-F, que define la sarcopenia como una puntuación superior a cuatro puntos. Otros estudios que incluyen pacientes con fractura de cadera utilizan diferentes parámetros para clasificar a los pacientes en sarcopénicos y no sarcopénicos tales como la fuerza de prensión manual o la circunferencia braquial (5).

En la muestra de fractura de cadera hay un predominio de sexo femenino (78% de mujeres frente al 22% de varones). Esta misma diferencia se observa al analizar la sarcopenia en función del sexo, ya que de 31 pacientes sarcopénicos 25 son mujeres. (80.6%). Así mismo, se encontró que la puntuación media en el test SARC-F fue mayor en la población femenina que en la masculina, aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. Este mayor porcentaje frente a los varones puede ser debido a que las mujeres tienen una mayor esperanza de vida, unido a que al ser pacientes mayores de 65 años y por tanto todas ellas menopáusicas, los cambios hormonales suponen un mayor riesgo de desarrollar osteoporosis (6), y por ello de sufrir una fractura por fragilidad de cadera.

A pesar de que diversos estudios observacionales han demostrado que la masa y fuerza muscular alcanzan sus valores máximos entre la segunda y la cuarta década de la vida y después comienzan a descender conforme avanza el proceso de envejecimiento (2), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la edad media de los pacientes entre ambos grupos. Otros estudios, como (7), obtuvieron resultados similares; tanto el presente estudio como el anteriormente citado cuentan con un reducido tamaño muestral que puede justificar la ausencia de relación entre la edad y el estado de sarcopenia.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la puntuación obtenida del Índice de Barthel entre ambos grupos. El grado de sarcopenia fue claramente mayor en aquellos pacientes con puntuaciones más bajas en el Índice de Barthel ( $p < 0.001$ ). Otros estudios obtuvieron el mismo resultado, (8).

El Índice de Barthel, en casi todos los pacientes no sarcopénicos presenta valores por encima de 80 puntos (Figura 2); mientras que el 75% de los sarcopénicos presentaron valores inferiores, siendo útil para clasificar a los pacientes como no sarcopénicos con una especificidad cercana al 100%. Podríamos pensar por tanto que un resultado prefractura mayor o igual al punto de corte (80 puntos) se relaciona con un grado menor de sarcopenia que conlleva, entre otras cosas, a una disminución del tiempo de estancia hospitalaria y una mayor probabilidad de rehabilitación posterior al alta.

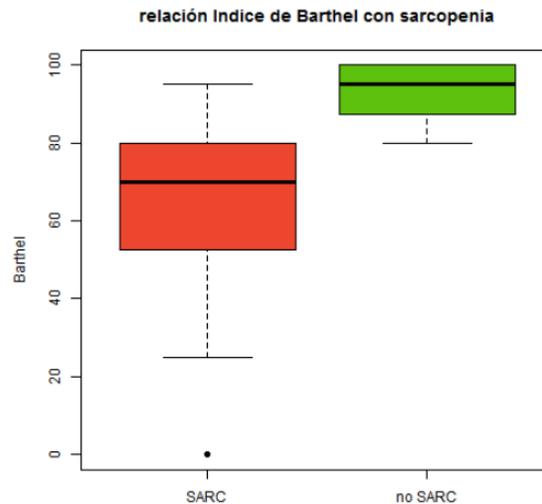


Figura 2. Relación entre Índice de Barthel y sarcopenia

Ajustándonos a la definición de la ESGWOP (9), es probable que la disminución de estos parámetros suponga una limitación para el desempeño de las actividades básicas de la vida diaria por parte de los pacientes.

Otra variable relacionada significativamente con la sarcopenia es el Índice de Masa Corporal (IMC) (4). Encontramos valores de IMC más altos en el grupo de sarcopénicos ( $p=0.011$ ). Sin embargo, esto no se corresponde con la mayoría de estudios disponibles sobre sarcopenia, algunos de ellos con protocolos muy similares al presente (4). Por ejemplo, el estudio llevado a cabo por el departamento de Geriátrica del Hospital Universitario de La Paz de Madrid en 2016 contaba con 479 pacientes a los que se realizaron tests clínicos, funcionales y antropométricos en las 72 horas posteriores al ingreso por fractura de cadera, encontró que aquellos diagnosticados de sarcopenia tenían valores menores de IMC.

El resultado obtenido en nuestro estudio puede ser debido al reducido tamaño muestral y a la influencia de la media de esta variable por valores extremos del grupo de

pacientes sarcopénicos: de 31 pacientes sarcopénicos, 5 presentaban obesidad con valores de IMC de hasta 38.4 kg/m<sup>2</sup> y 9 presentaban sobrepeso. De los 19 pacientes no sarcopénicos, 14 presentaban normopeso (valores de IMC comprendidos entre 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>) y tan sólo 1 presentaba bajo peso. Por lo tanto, se observa que en el grupo de los sarcopénicos hay valores muy extremos que están influyendo a la media, haciendo que ésta tenga un valor más alto en este grupo respecto al grupo de no sarcopénicos, los cuales presentan unos valores de IMC dentro de los valores recomendados. En resumen, los valores extremos en el grupo de sarcopénicos ofrecen un resultado irreal, puesto que aunque la media del grupo de no sarcopénicos haga entender que éstos últimos tienen un IMC menos saludable, presentan en su mayoría valores dentro de lo recomendado.

A pesar de esto, en otros trabajos se documenta que individuos obesos pueden tener una mayor masa grasa sin acompañarse esto de un incremento paralelo de tejido muscular no graso, definiendo un fenotipo denominado “obesidad sarcopénica”, una expresión combinada de estos dos trastornos. Las medidas antropométricas básicas por sí mismas son inadecuadas para identificar la sarcopenia y por lo tanto la obesidad sarcopénica en aquellos individuos con un IMC más alto. Otros métodos más específicos para medir la masa muscular, como el BIA, o la puntuación obtenida en el test SARC-F podrían ser útiles. Los estudios muestran abundantes evidencias de la relación entre la obesidad y la sarcopenia, de hecho se considera que se refuerzan entre sí (10) (11) (12).

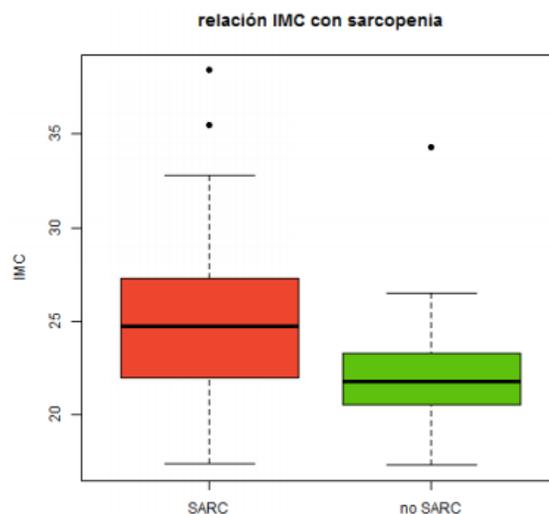


Figura 3. Relación entre IMC y sarcopenia

Combinando las variables IMC e Índice de Barthel, podríamos diseñar una prueba diagnóstica bidimensional (análisis multivariante) para el estudio de la sarcopenia. Su funcionamiento sólo estaría garantizado para futuros individuos provenientes de poblaciones comparables a la que produjo esta muestra. Aquellos pacientes con puntuaciones más bajas en el Índice de Barthel tienen IMC bajos.

Hemos estimado un modelo predictivo para la presencia de sarcopenia en función del IMC y del Índice de Barthel. Este modelo nos permite obtener estimaciones de la probabilidad de tener sarcopenia para futuros individuos a partir de sus valores en esa pareja de características. Esta estimación viene dada por

$$p(SARC) = \frac{e^{score}}{1 + e^{score}}$$

donde el valor del score se obtiene con la siguiente combinación lineal del IMC y del Índice de Barthel:

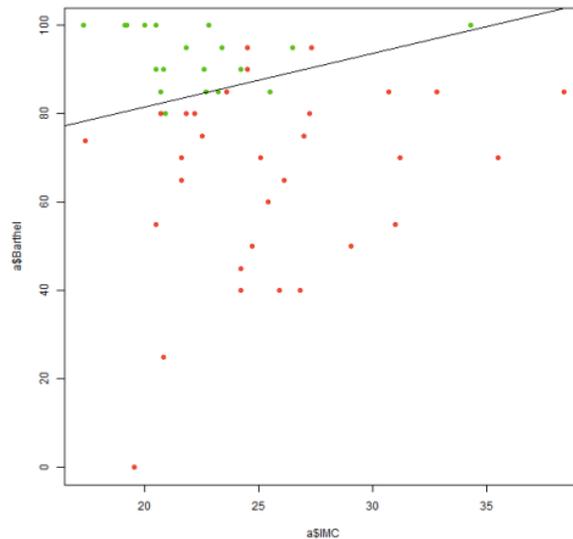
$$Score = 14.88 + (0.317 * IMC) - (0.260 * Barthel)$$

Estableciendo un punto de corte en 0.6, es decir, clasificando como positivos a aquellos individuos a los que la función anterior les da una probabilidad por encima de 0.6 de sufrir sarcopenia, la regla predictiva correspondiente tiene unos valores estimados de Sensibilidad y Especificidad del 87.1% y 84.2% respectivamente en poblaciones con características similares a la de la muestra de estudio.

	OR	IC 95%	OR
IMC	1.373	0.966	1.893
Índice de Barthel	0.771	0.648	0.917

*Tabla 3.* Odds Ratio (OR) de sufrir sarcopenia en función del IMC y del Índice de Barthel y sus correspondientes Intervalos de Confianza al 95% (IC95%)

Derivado de estas OR podríamos obtener estimaciones para los correspondientes Riesgos Relativos (RR) y decir, por ejemplo, que una disminución de 5 unidades en el Índice de Barthel multiplica por 1.38 el riesgo de tener sarcopenia o que el aumento de 5 unidades de IMC multiplica por 1.43 el riesgo de sarcopenia.

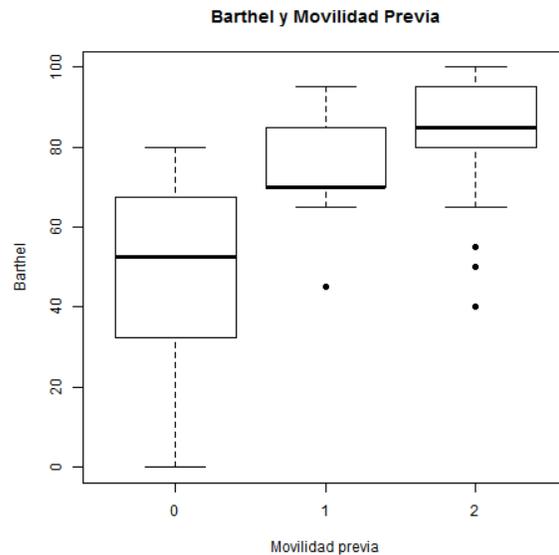


*Figura 4. Diagrama de dispersión : Relación IMC e Índice de Barthel*

Este diagrama de dispersión muestra la distribución conjunta del Índice de Barthel y el IMC en los pacientes que presentaron sarcopenia y en los que no. Aparece en la gráfica representada una regla de clasificación determinada por la línea recta; los que aparecen por encima de la recta darían negativo en una prueba diagnóstica para la sarcopenia y los que aparecen por debajo darían positivo.

La relación entre el grado de movilidad previo a la fractura y la sarcopenia resultó estadísticamente significativa ( $p=0.003$ ). Todos los pacientes que presentaban una movilidad limitada del sillón a la cama pertenecen al grupo de los sarcopénicos; por el contrario, de los 19 pacientes no sarcopénicos, 17 salían del domicilio mientras que tan sólo 2 habían visto reducida su autonomía al interior. Las tres categorías en las que se clasificó la movilidad previa de los pacientes han sido extraídas de uno de los puntos del test MNA. Otro estudio llegó a la misma conclusión, aunque dividiendo a los pacientes en cuatro categorías tomadas del Índice de Barthel (independientes para ir del sillón a la cama, mínima ayuda física o supervisión para hacerlo, necesita gran ayuda pero es capaz de mantenerse sentado solo y

dependiente). La prevalencia de la sarcopenia resultó progresivamente mayor a medida que avanzaba el grado de dependencia de los pacientes: la media del Índice de Barthel fue  $83.15 \pm 16.82$  en los pacientes que eran capaces de salir del domicilio,  $74.44 \pm 15.09$  en los que presentaban movilidad limitada al interior del domicilio y  $48.12 \pm 26.31$  en aquellos con movilidad del sillón a la cama ( $p < 0.001$ ).



*Figura 5. Relación entre Índice de Barthel y Movilidad previa (0: del sillón a la cama; 1: autonomía en el interior; 2: sale del domicilio)*

La importancia de la fuerza muscular en el mantenimiento de la independencia funcional ha sido confirmada en diversos estudios (13). En un estudio llevado a cabo por el Honolulu Heart Program, se concluye que el nivel de fuerza de prensión manual era un predictor fiable de incapacidad a largo plazo (14). En el presente estudio, se ha encontrado una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de prensión manual en sarcopénicos y no sarcopénicos, siendo mayor en estos últimos ( $p = 0.032$ ). Otros estudios apoyan este resultado (8)(4) (9). Tan solo uno de los estudios revisados mostró resultados contrarios con un nivel de significación ( $p > 0.5210$ ). (7)

Que la malnutrición es una condición frecuente en los ancianos ingresados por fractura de cadera es un hecho (Murphy et al., 2000) (15). Podemos observar cómo 37 pacientes de la muestra (74%) estaban desnutridos o al menos presentaban riesgo de malnutrición. Sin embargo, la relación entre la puntuación obtenida en MNA y la sarcopenia

no se encontró significativa ( $p=0.328$ ) (16).

El deterioro cognitivo fue menor en el grupo de pacientes no sarcopénicos que en sarcopénicos ( $p=0.087$ ). La no significación estadística de este resultado ha podido verse influida por la no colaboración de 4 pacientes pertenecientes al grupo de sarcopénicos. Llegados a este punto sería interesante estudiar la verdadera causa de la no colaboración; es decir, si realmente no están capacitados para realizar el test por un déficit cognitivo severo o porque son conscientes de que van a obtener un mal resultado y se niegan a responder alegando déficits visuales o incapacidad para escribir de forma legible.

No resultó estadísticamente significativa la relación de la sarcopenia con las variables: sexo, hábito tabáquico, tipo de fractura, número de medicamentos ni parámetros analíticos.

## **CONCLUSIÓN**

La prevalencia de la sarcopenia en pacientes con fractura por fragilidad de cadera es elevada. El progresivo envejecimiento de la población conllevará un aumento de la sarcopenia y, por lo tanto, del riesgo de caídas que provocan fractura de cadera en los próximos años.

El Índice de Barthel, la fuerza de prensión manual y la movilidad previa a la fractura son buenos predictores de la presencia de sarcopenia. El diseño de una prueba bidimensional que combine la puntuación obtenida en el Índice de Barthel y el IMC podría ser una buena herramienta para el diagnóstico de la sarcopenia en pacientes con características similares a las de la población de este estudio.

El diagnóstico precoz del estado de sarcopenia y la implantación de un programa de ejercicios de rehabilitación que mejore el estado funcional en aquellos pacientes considerados de riesgo podría ayudar a prevenir futuras fracturas por fragilidad de cadera.

## BIBLIOGRAFIA

1. Oliveira A, Vaz C. The role of sarcopenia in the risk of osteoporotic hip fracture. *Clin Rheumatol*. 2015;34(10):1673–80.
2. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003 Nov;95(5):1851–60.
3. Calvani R, Martone AM, Marzetti E, Onder G, Saveria G, Lorenzi M, et al. Pre-hospital dietary intake correlates with muscle mass at the time of fracture in older hip fractured patients. *Front Aging Neurosci*. 2014;6(SEP):1–6.
4. González-Montalvo JI, Alarcón T, Gotor P, Queipo R, Velasco R, Hoyos R, et al. Prevalence of sarcopenia in acute hip fracture patients and its influence on short-term clinical outcome. *Geriatr Gerontol Int*. 2016 Sep 1;16(9):1021–7.
5. Almeida Dos Santos AD, Sabino Pinho CP, Santos do Nascimento AC, Oliveira Costa AC. Sarcopenia en pacientes ancianos atendidos ambulatoriamente: prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp*. 2016 Mar 25;33(2):100.
6. Frisoli A Jr, Chaves PH, Ingham SJ, Fried LP (2011) Severe osteopenia and osteoporosis, sarcopenia, and frailty status in community-dwelling older women: results from the Women’s Health and Aging Study (WHAS) II. *Bone* 48:952–957
7. Marzetti E, Calvani R, Lorenzi M, Tanganelli F, Picca A, Bossola M, et al. Association between myocyte quality control signaling and sarcopenia in old hip-fractured patients: Results from the Sarcopenia in Hip FracTure (SHIFT) exploratory study. *Exp Gerontol*. 2016 Jul;80:1–5.
8. Di Monaco M, Castiglioni C, De Toma E, Gardin L, Giordano S, Di Monaco R, et al. Presarcopenia and sarcopenia in hip-fracture women: prevalence and association with ability to function in activities of daily living. *Aging Clin Exp Res*. 2015 Aug;27(4):465–72.
9. Bianchi L, Abete P, Bellelli G, Bo M, Cherubini A, Corica F, et al. Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia, Identified According to the EWGSOP Definition and Diagnostic Algorithm, in Hospitalized Older People: The GLISTEN Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017 Jan 21
10. C. M. M. Prado, J. C. K. Wells, S. R. Smith, B. C. M. Stephan, and M. Siervo,

- “Sarcopenic obesity; a critical appraisal of the current evidence”, *Clinical Nutrition*, vol. 31, no. 5, pp. 583-601, 2012
11. S. Stenholm, D. Alley, S. Bandinelli et al., “The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI Study”, *International Journal of Obesity*, vol. 33, no. 6, pp. 635-644, 2009
  12. Johnson Stoklossa CA, Sharma AM, Forhan M, Siervo M, Padwal RS, Prado CM. Prevalence of Sarcopenic Obesity in Adults with Class II/III Obesity Using Different Diagnostic Criteria. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2017 Mar 22;2017:e7307618.
  13. Lera L, Albala C, Sánchez H, Angel B, Hormazabal MJ, Márquez C, et al. Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling Chilean Elders According to an Adapted Version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) Criteria. *J Frailty Aging*. 2017;6(1):12–7.
  14. Kozicka I, Kostka T. Handgrip strength, quadriceps muscle power, and optimal shortening velocity roles in maintaining functional abilities in older adults living in a long-term care home: a 1-year follow-up study. *Clin Interv Aging*. 2016 May 26;11:739–47.
  15. Murphy, M. C., Brooks, C. N., New, S. A., and Lumbers, M. L. (2000). The use of the mini-nutritional assessment (MNA) tool in elderly orthopaedic patients. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54, 555–562. doi:10.1038/sj.ejcn.1601055
  16. Sarcopenia Is Highly Prevalent in Older Medical Patients With Mobility Limitation: Comparisons According to Ambulatory Status | Read by QxMD [Internet]. [cited 2017 May 27]. Available from: <https://www.readbyqxmd.com/read/27881807/sarcopenia-is-highly-prevalent-in-older-medical-patients-with-mobility-limitation-comparisons-according-to-ambulatory-status>

## **ANEXO 1**

### **ÍNDICE DE BARTHEL**

El Índice de Barthel es una medida de la discapacidad física con demostrada validez y fiabilidad, fácil de aplicar y de interpretarse.

Es útil para valorar la discapacidad funcional en las actividades de la vida diaria. Se ha intentado jerarquizar las actividades incluidas en el IB según la frecuencia con que se observa independencia en su realización: comer, lavarse, vestirse, arreglarse, deposiciones, micción, usar el retrete, trasladarse, deambular, escalones.

El rango de posibles valores del IB está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. Cuanto más cerca de 0 está la puntuación de un sujeto, más dependencia tiene; cuanto más cerca de 100 más independencia. Esta puntuación parece representar un límite: con más de 60 casi todas las personas son independientes en las habilidades básicas. La puntuación propuesta es la siguiente: 0-20: Dependencia total; 21-60: Dependencia severa; 61-90: Dependencia moderada; 91-99: Dependencia escasa; 100: Independencia

## ANEXO 2

### MNA (MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT)

Esta escala evalúa el estado nutricional de una persona. Consta de dos bloques de preguntas: un primer bloque de cribaje y un segundo bloque de evaluación.

El primer bloque incluye seis preguntas (apetito, pérdida de peso, movilidad, enfermedad aguda o estrés psicológico, problemas neuropsicológicos e IMC). La puntuación en este primer bloque oscila entre 0 y 14 puntos; si la puntuación es mayor o igual a 12, indica un buen estado nutricional y no será necesario continuar la evaluación para obtener una apreciación precisa del estado nutricional del paciente; por el contrario, si es menor o igual a 11, será indicativo de una posible malnutrición y será necesario continuar con la evaluación.

El segundo bloque consta de 12 preguntas que evalúan si el paciente vive independiente en su domicilio; si toma más de 3 medicamentos al día; si presenta úlceras o lesiones cutáneas; comidas completas al día equivalentes a dos platos y postre; consumo de lácteos, huevos, legumbres, carne, pescado; consumo de frutas y hortalizas; consumo diario de líquidos; forma de alimentarse; el estado nutricional; la percepción de su estado de salud; circunferencia braquial y la circunferencia de la pantorrilla. La puntuación de este segundo bloque oscila entre 0 y 16 puntos.

La puntuación global resulta de la suma de todos los ítems del Test de cribaje y de los del Test de evaluación. Los puntos de corte del Test de evaluación son:

- De 17 a 23,5 puntos: Riesgo de malnutrición
- Menos de 17 puntos: Malnutrición.

## **ANEXO 3**

### **SARC-F**

Permite inferir la función muscular en el momento del ingreso. Nos servimos de un test rápido de cribado de la función muscular. Este test evalúa 5 componentes relacionados con la función muscular según la puntuación que el paciente otorgue a cada uno de los ítems (fuerza, ayuda para caminar, levantarse de la silla, subir escaleras, caídas en el último año). Una puntuación mayor de 4 es indicativa de sarcopenia. El resultado obtenido a partir de este test constituye la variable principal de este estudio, en función de la cual se analizarán los demás parámetros.

## ANEXO 4

### MEC (MMSE, MINI EXAMEN COGNOSCITIVO)

Para realizar una valoración neuropsicológica del potencial deterioro cognitivo que puedan presentar los pacientes utilizamos el MEC (Mini-Examen Cognoscitivo), la versión adaptada y validada en España del MMSE (Mini-Mental State Examination) de Folstein. Se trata de un test breve de cribado que consta de 35 ítems en los que se evalúan:

- **Orientación temporal:** Incluye preguntas sobre el día de la semana y del mes, el mes, el año, la estación del año en los que se realiza la exploración, puntuándose cada uno con 0 (error) o 1 (acierto), con una puntuación que varía entre 0-5 puntos.
- **Orientación espacial:** Puntuándose del mismo modo, se pregunta sobre el lugar u hospital, la planta o piso, la ciudad, la provincia y la nación en las que se encuentra el paciente en el momento de la entrevista.
- **Fijación:** Se explora la capacidad del paciente para fijar y retener a muy corto plazo 3 palabras no relacionadas entre sí, otorgando 1 punto por palabra recordada. Una vez se las haya aprendido, se informa al paciente de que debe intentar recordarlas, ya que se le preguntarán más adelante.
- **Concentración y cálculo:** Comenzando por el 30, el paciente deberá hacer 5 restas sucesivas de tres en tres números.
- **Memoria:** El paciente deberá repetir las tres palabras aprendidas en el apartado “Fijación”, otorgándosele 1 punto por cada palabra evocada.
- **Lenguaje y construcción:**
  - Mostrándole al paciente dos objetos comunes, debe reconocerlos y nombrarlos. Cada respuesta correcta se corresponde con 1 punto.
  - El paciente debe repetir una frase con cierta complicación articulatoria. Se le otorgará 1 punto si logra repetir la frase completa y sin errores.
  - Evaluación de la comprensión del paciente para elaborar una deducción (puntuación de 0-3 puntos) y para entender y ejecutar la tarea solicitada (puntuación de 0-1 punto).
  - Lectura: Capacidad del paciente para leer, entender y ejecutar la orden escrita en una hoja de papel: “Cierre los ojos”. Obtendrá 1 punto si cierra los ojos.

- Escritura: El paciente debe escribir una frase coherente. Se le otorgará 1 punto si la frase consta de sujeto, verbo y predicado.
- Dibujo: Se evalúa la capacidad visuoespacial del sujeto. Debe copiar 2 pentágonos entrelazados. Se puntuará con un 1 si logra representarlo, dando especial importancia a la intersección entre los pentágonos. En caso de que ésta esté ausente se puntuará con un cero.

La puntuación máxima es de 35 puntos, considerándose el punto de corte para adultos geriátricos 20 puntos. Puntuaciones iguales o por debajo de este límite indican la presencia de un déficit cognoscitivo.