



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

**Universitat Autònoma de Barcelona**

**Tesis Doctoral**

**Análisis descriptivo y factores pronósticos en pacientes ancianos  
ingresados en una unidad de atención postaguda:  
importancia de la sarcopenia y resultados de la rehabilitación**

Departamento de Medicina

Programa de Doctorado en Medicina

Directores: Prof. D. Ramón Miralles Basseda y Prof. D. Josep María Muniesa Portoles

María Dolores Carmen Sánchez Rodríguez

Servicio de Geriátría, Parc Salut Mar, Barcelona

**2016**



Con gratitud a mis mentores, al Prof. Miralles, al Prof. Muniesa y a la Dra. Marco. También un especial agradecimiento a Sergi Mojal, a Elaine Lilly, a Asier Sainz Bueno, y a mis compañeros del Servicio de Geriatría y del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación



**Análisis descriptivo y factores pronósticos en pacientes ancianos  
ingresados en una unidad de atención postaguda:  
importancia de la sarcopenia y resultados de la rehabilitación**

**1. Índice**

**2. Justificación inicial y evolución del proyecto de esta tesis**

**2.1. Unidades de subagudos y postagudos**

**3. Introducción al concepto de sarcopenia**

**3.1. Fisiopatología de la sarcopenia**

**3.2. Buscando un consenso en la definición de sarcopenia**

**3.3. Medida de la sarcopenia en nuestra población**

**3.4. Prevalencia de sarcopenia y variaciones de la misma en función de los  
diferentes criterios utilizados en las diferentes técnicas de medición**

**4. Resumen primer artículo publicado**

**4.1. Hipótesis**

**4.2. Objetivos del estudio**

**4.3. Material y Métodos**

**4.3.1. Diseño del estudio**

**4.3.2. Criterios de inclusión de los pacientes**

**4.3.3. Criterios de exclusión de los pacientes**

**4.3.4. Variables del estudio**

**4.3.5. Variables de sarcopenia**

**4.3.6. Criterios de sarcopenia**

**4.3.7. Aspectos éticos**

**4.3.8. Análisis estadístico**

**4.4. Resultados**

**4.5. Conclusiones**

**Primer artículo publicado**

**5. Resumen segundo artículo publicado**

**5.1. Antecedentes e hipótesis**

**5.2. Objetivos del estudio**

**5.3. Material y métodos**

**5.3.1. Diseño del estudio**

**5.3.2. Criterios de inclusión de los pacientes**

**5.3.3. Criterios de exclusión de los pacientes**

**5.3.4. Variables del estudio**

**5.3.5. Variables de sarcopenia**

**5.3.6. Aspectos éticos**

**5.3.7. Análisis estadístico**

**5.4. Resultados**

**5.5. Conclusiones**

**Segundo artículo publicado**

**6. Resumen tercer artículo publicado**

**6.1. Antecedentes e hipótesis**

**6.2. Objetivos del estudio**

**6.3. Material y métodos**

**6.3.1. Diseño del estudio**

**6.3.2. Criterios de inclusión**

**6.3.3. Criterios de exclusión**

**6.3.4. Variables del estudio**

**6.3.5. Índices de impacto de la rehabilitación (parámetros de eficacia)**

**6.3.6. Aspectos éticos**

**6.3.7. Análisis estadístico**

**6.4. Resultados**

**6.5. Conclusiones**

**Tercer artículo publicado**

**7. Conclusiones generales**

**8. Bibliografía**



**Análisis descriptivo y factores pronósticos en pacientes ancianos  
ingresados en una unidad de atención postaguda:  
importancia de la sarcopenia y resultados de la rehabilitación**

**2. Justificación inicial y evolución del proyecto de esta tesis**

En el año 2008 se puso en marcha la entonces llamada unidad de subagudos del Servicio de Geriátría del Parc de Salut Mar. En ella, se incorporó como médico adjunto la doctoranda de esta tesis, donde ha ejercido y ejerce como médico responsable hasta la actualidad.

El objetivo inicial de esta tesis era valorar la actividad asistencial tanto desde el punto de vista descriptivo como desde el análisis de los factores pronósticos que condicionan la mejoría global del paciente en dicha unidad.

A lo largo del proceso de recogida de las características de los pacientes y de los diferentes factores pronósticos, pronto destacó el interés creciente que podía tener la sarcopenia como variable que podía influir en la rehabilitación y en la evolución de los pacientes. Por ello esta tesis doctoral, que se presenta en forma de compendio de publicaciones, presenta dos partes bien diferenciadas; una primera en la que se estudia la sarcopenia como factor pronóstico en la rehabilitación (dos primeros trabajos publicados)(1)(2) y una segunda parte que evalúa los factores pronósticos en general que influyen en el proceso de la rehabilitación, haciendo especial hincapié en las diferencias derivadas de las diferentes formas de evaluar el resultado de la rehabilitación (índices de impacto de la rehabilitación) (tercer trabajo publicado)(3).

**2.1. Unidad de subagudos y postagudos**

Los pacientes ancianos suelen presentar deterioro funcional y discapacidad asociada a procesos agudos, hospitalización o intervenciones quirúrgicas(4)(5)(6). En algunos

casos, la aparición de dependencia impide el retorno a domicilio después de la hospitalización y precisan atención interdisciplinar e inclusión en programas de rehabilitación geriátrica para retornar a su situación funcional previa(7)(8)(9)(10). Son muchos los factores que condicionan la recuperación de la capacidad funcional en el anciano (11)(12)(13). Asimismo, estos varían en función de la complejidad del paciente y las características de la población.

El presente estudio se ha desarrollado en una unidad de postagudos; los cuidados "postagudos", también denominados cuidados intermedios o de transición son aquellos que se sitúan a medio camino entre el hospital de agudos y el domicilio. En esta franja se sitúan diferentes unidades asistenciales, que en función de los diferentes perfiles de pacientes que ingresan y de los recursos sanitarios que dispongan, reciben diferentes nombres en los distintos países en donde se han ido implantando (media estancia o convalecencia en nuestro país y *Geriatric Assessment Units* o *Intermediate Care Facilities* en otros (10)(14)(15)(16)(17). El término "subagudos", puede resultar confuso debido a que se ha utilizado de diferentes maneras y en diferentes entornos. Para algunos autores las unidades de subagudos son aquellas que se sitúan de manera inmediata después de la hospitalización de agudos (concepto de postagudos) (8)(9)(14), mientras que en otros modelos estas unidades se han desarrollado como "sustitutorias" de la hospitalización convencional, es decir, no "después de la fase aguda" sino "durante la fase aguda"(18)(19)(20)(21). Finalmente, existen modelos que bajo la denominación general de subagudos, combinan ambos tipos de atención (7)(22).

El *Departamento de Salut de la Generalitat* de Cataluña, a través de su *Pla Director Sociosanitari* en el año 2006, promovió la implantación de unidades de subagudos incluidas dentro de los servicios de hospitalización de media estancia. Algunas de las unidades que fueron promovidas en aquel momento, se desarrollaron como un modelo de atención postaguda, similar al de las unidades de convalecencia, en las que el objetivo principal seguía siendo la rehabilitación funcional, pero los pacientes

presentaban una mayor complejidad y la fase aguda de la enfermedad se hallaba mucho más reciente (Decreto DOGC; *Pla Director Sociosanitari*, 2006; *Pla Director Sociosanitari 2002-2007*). En el presente trabajo se refleja la actividad asistencial de una unidad de subagudos, concebida como un modelo de atención postaguda centrado en la rehabilitación(9). En la presente tesis, los términos subagudos y postagudos se utilizan en ocasiones indistintamente. Esto es debido a que la terminología utilizada por el *Departament de Salut de la Generalitat* de Cataluña en su *Pla Director Sociosanitari* fue cambiando a lo largo de los diferentes periodos en que fue implantándose en nuestro entorno. En el periodo inicial de su implantación, el término subagudos se utilizaba indistintamente en las dos acepciones anteriormente comentadas (después de la hospitalización de agudos y como sustituto de la hospitalización de agudos). En años posteriores, dicho concepto fue clarificándose reservando el término subagudos para aquellas unidades sustitutorias de la atención de agudos. Todos el trabajo que se presenta en esta tesis, ha sido realizado en una unidad que durante un tiempo fue denominada como "subagudos", aunque siempre ha seguido un modelo de atención de postagudos (o sea, después de la fase aguda).

Se analizan las características de los pacientes ingresados, con especial interés en los factores pronósticos relacionados con la recuperación funcional. Asimismo, en un subgrupo de pacientes, se ha evaluado la prevalencia de sarcopenia y su influencia en el proceso de la rehabilitación. Finalmente, se han evaluado los resultados de la rehabilitación utilizando diferentes índices de mejoría de la capacidad funcional (índices de impacto de la rehabilitación), analizando los diferentes resultados obtenidos con la utilización de cada uno de ellos.

### **3. Introducción al concepto de sarcopenia**

El envejecimiento fisiológico conlleva cambios en todos los órganos y tejidos del ser humano, incluido el sistema osteomuscular. Esos cambios son aún más importantes cuando se suman procesos médicos o quirúrgicos que conllevan discapacidad y dependencia. La disminución de la masa y fuerza muscular relacionada con el envejecimiento recibe el nombre de sarcopenia. La importancia que este concepto ha adquirido en los últimos años, así como sus posibles consecuencias, ha hecho que algunos autores hayan considerado la sarcopenia como un síndrome geriátrico. Este síndrome geriátrico es progresivo, está ampliamente extendido y puede conllevar discapacidad, hospitalización, empeoramiento de la calidad de vida y aumento de la mortalidad(23)(24)(25)(26)(27)(28)(29)(30). El gran interés que esta entidad despierta en el ámbito de la atención geriátrica se debe a su prevalencia(25) y a las consecuencias que trae consigo. Su presencia está íntimamente relacionada con la fisiopatología de la fragilidad(31)(32) y por todo ello puede ser considerada como un área de creciente interés en los últimos años(24).

#### **3.1. Fisiopatología de la sarcopenia**

A partir de los 50 años, el lento declive de la masa y la fuerza muscular, que se produce desde el pico alcanzado entre los veinte y los treinta años, se acelera de forma muy marcada. La pérdida muscular sigue un patrón diferente en los varones y en las mujeres: mientras que en los primeros se produce de manera gradual, en las segundas, aparece de forma brusca con la llegada de la menopausia(24)(33).

Respecto a su fisiopatología, los principales cambios del envejecimiento implicados en esta disminución de cantidad y calidad del músculo esquelético son las alteraciones en la síntesis y degradación de las proteínas, la inflamación, las alteraciones hormonales y la disfunción mitocondrial(34). Además del propio proceso del envejecimiento, se han

identificado múltiples factores de riesgo que favorecen su aparición, entre los que destacan un estilo de vida sedentario, el sexo femenino y una elevada comorbilidad (35)(36).

### **3.2. Buscando un consenso en la definición de sarcopenia**

El término sarcopenia fue descrito por primera vez en 1989 por Irwin Rosenberg, con la intención de describir la pérdida de masa muscular relacionado con la edad (su terminología proviene del griego: "sarco" carne y "penia", pérdida). Desde entonces se han realizado múltiples matizaciones y variaciones a lo largo del tiempo, sin lograr encontrar una definición exacta. La definición actual de sarcopenia incluye, además de la pérdida de masa muscular, la pérdida de fuerza y los cambios cualitativos del tejido muscular(24)(36). Sin embargo, para avanzar en su conocimiento es necesario disponer de una definición operativa de la sarcopenia, tanto para los estudios de investigación como para la intervención clínica. Hasta fechas recientes, no se ha dispuesto de una definición de sarcopenia que puede ser aplicada tanto a la investigación como a la clínica. En este sentido, en el año 2010 el *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) publicó un documento de consenso en el que se exponía una definición clínica práctica y unos criterios diagnósticos de consenso de la sarcopenia relacionada con la edad. Según este documento, se propuso que la sarcopenia fuese diagnosticada usando los criterios de baja masa muscular y baja función muscular (disminución de la fuerza y/o de la capacidad funcional). El diagnóstico de sarcopenia se basa en la confirmación de una masa muscular baja (criterio 1) más uno de los siguientes: baja fuerza muscular (criterio 2) o bajo rendimiento físico (criterio 3). En función del cumplimiento de estos criterios, se establecerían tres estadios: presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa(24).

A una conclusión similar habían llegado en 2009 el grupo internacional de expertos llamado *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS), quienes propusieron una

definición de consenso de sarcopenia como "pérdida de masa muscular esquelética y función asociada a la edad". Este grupo propuso que la sarcopenia fuese diagnosticada basándose en una baja masa magra (o bien de la totalidad del cuerpo, o bien de los miembros superiores e inferiores conjuntamente) en combinación con un deterioro de la función física(36). En 2013, representantes de la EWGSOP, IWGS y expertos Internacionales de Asia y América se unieron para formar el grupo denominado *International Sarcopenia Initiative* (ISI), con la intención de desarrollar una revisión sistemática de algunos aspectos sobre sarcopenia. Uno de los objetivos de esta revisión sistemática fue determinar la prevalencia de sarcopenia utilizando la definición que incluye tanto masa como función muscular, que había sido propuesta por la EWGSOP y la IWGS. Un segundo objetivo fue revisar el efecto de las intervenciones nutricionales y del ejercicio físico propuestos como posible terapia sobre la sarcopenia. Los resultados de la revisión de la ISI fueron expuestos en el *10th International Congress of the European Union Geriatric Medicine* (EUGMS) en Septiembre 2014 y publicados posteriormente(25). En base a los hallazgos descritos en esta revisión, se ha puesto de manifiesto la necesidad de ampliar el conocimiento en el ámbito de la sarcopenia en las unidades de postagudos y en diferentes niveles asistenciales(37).

### **3.3. Medida de la sarcopenia en nuestra población**

Para valorar la sarcopenia en nuestra población, se siguieron las recomendaciones para la práctica clínica del EWGSOP (21). La masa muscular fue valorada mediante bioimpedanciometría (BIA) (técnica no invasiva que permite conocer la composición corporal en cuanto a grasa, músculo, huesos y agua). La fuerza muscular fue valorada mediante la fuerza prensora de la mano y la función física mediante la velocidad de la marcha (m/s). Estas exploraciones y los puntos de corte de las determinaciones realizadas se explican con detalle más adelante, en el apartado 4.3.6.

### **3.4. Prevalencia de sarcopenia y variaciones de la misma en función de los diferentes criterios utilizados en las diferentes técnicas de medición**

La prevalencia de sarcopenia dependerá de la definición, los puntos de corte de la normalidad y las diferentes técnicas utilizadas(38)(39)(40). Así, según la definición de Baumgartner et al y a partir de los datos del *New México Elder Health Survey*, que utilizó la bioimpedanciometría (BIA) para la valoración de la masa muscular, la sarcopenia afecta al 20% de los varones entre los 70 y 75 años, al 50% de los mayores de 80 años y entre el 25 y el 40% de las mujeres en las mismas franjas etarias(41). El mismo autor publicó datos de la misma población pero estudiada con DXA (*Dual energy X-ray absorptiometry*), obteniendo datos del 8,8% en mujeres, 13,5% en varones de 60 a 69 años y del 16% en mujeres y 29% en varones mayores de 80 años.

En personas sanas que viven en la comunidad procedentes del estudio francés EPIDOS, el 10% de las mujeres tenían sarcopenia(42). El estudio NHANES III afirma que el 35% de las personas mayores tenían sarcopenia moderada y el 10% severa(43). En nuestro medio, en pacientes ancianos sanos de la comunidad, se ha estimado recientemente que la prevalencia de sarcopenia en mujeres, valorada con BIA, estaría en torno al 33%, mientras que en varones sería en torno al 10%(44).

La investigación sobre sarcopenia tiende a moverse actualmente desde definiciones conceptuales a definiciones prácticas que puedan ser utilizadas tanto en la práctica clínica como en el ámbito de la investigación. Recientes trabajos se han focalizado en definir los puntos de corte para las diferentes medidas incluidas en la propia definición (masa muscular, fuerza muscular y capacidad funcional)(38)(39). Un ejemplo reciente

es la iniciativa *Foundation National Institutes of Health Sarcopenia Project* (FNIH) realizada en Estados Unidos(45).

Uno de los objetivos actuales en sarcopenia sería desarrollar unos puntos de corte de la normalidad basados en los datos sobre sarcopenia recogidos en grandes cohortes. Cuatro organizaciones europeas, *European Union Geriatric Medicine Society* (EUGMS), *European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis* (ESCEO), *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN) e *International Osteoporosis Foundation* (IOF) están llevando a cabo, en el contexto de la *International Sarcopenia Initiative* (ISI), una investigación en algunas de esas cohortes, así como combinaciones para aumentar la precisión en relación a los puntos de corte, con el objetivo de que sean más exactos de cara a una definición práctica de sarcopenia. Este grupo se encuentra trabajando en paralelo con un grupo similar en Estados Unidos. Examinar esas cohortes, en especial en aquellos pacientes con elevada prevalencia de sarcopenia, como son las unidades de postagudos o en pacientes institucionalizados(37) podría ayudar a comprender mejor la sarcopenia y sus consecuencias.

A pesar del avance significativo que supuso la publicación del EWGSOP en 2010, aún no ha sido suficientemente estudiada la solidez de esta definición ni el algoritmo diagnóstico propuesto, especialmente en unidades de hospitalización. El presente trabajo persigue avanzar en la investigación de dicha entidad y propone para ello estudiar la prevalencia de sarcopenia aplicando los criterios y el algoritmo propuesto por el EWGSOP, en un grupo de pacientes ancianos con deterioro de su capacidad funcional debido a un proceso agudo reciente, ingresados en una unidad de atención postaguda.



#### **4. Resumen primer artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. Arch Gerontol Geriatr. 2014 Jan;59(1):39–43.**

#### **4. Resumen primer artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. Arch Gerontol Geriatr. 2014 Jan;59(1):39–43.(1)**

##### **4.1. Hipótesis (1er artículo publicado)**

La primera línea de trabajo sobre sarcopenia, que corresponde al primer artículo, explora dos hipótesis:

Hipótesis 1

La sarcopenia podría estar presente en pacientes de la unidad de subagudos, dado que estos han ingresado debido a un proceso de deterioro reciente de la capacidad funcional.

Hipótesis 2

En este grupo de pacientes, es probable que exista una relación entre sarcopenia, discapacidad y deterioro de la capacidad funcional.

##### **4.2. Objetivos del estudio (1er artículo publicado)**

- Conocer la prevalencia de sarcopenia, en una población de ancianos ingresados en una unidad de subagudos con objetivo rehabilitador tras un proceso agudo reciente.
- Establecer si existe relación entre la presencia de sarcopenia y el resultado de la rehabilitación en cuanto a evolución de la capacidad funcional durante el ingreso hospitalario y a los 3 meses del alta.

- Establecer si existe relación entre la sarcopenia durante el ingreso hospitalario y la mortalidad a los 3 meses del alta.

### **4.3. Material y Métodos (1er artículo publicado)**

#### **4.3.1. Diseño del estudio (1er artículo publicado)**

Estudio observacional, prospectivo, de seguimiento de una cohorte de pacientes ingresados consecutivamente en una unidad de subagudos desde Enero a Agosto de 2012.

#### **4.3.2. Criterios de inclusión de los pacientes (1er artículo publicado)**

- Pacientes ingresados en la unidad de subagudos por pérdida reciente de capacidad funcional secundaria a enfermedad médica no discapacitante.
- Edad mayor o igual a 75 años
- Pacientes con capacidad de deambulación previamente a la enfermedad actual
- Capacidad cognitiva suficiente que permitiese comprender la realización de las pruebas y seguir un programa de rehabilitación.
- Voluntariedad en la participación.

#### **4.3.3. Criterios de exclusión de los pacientes (1er artículo publicado)**

Se excluyen aquellos con enfermedades que pudiesen afectar directamente a la fuerza muscular, como enfermedades neurológicas, fractura de cadera o amputaciones.

#### **4.3.4. Variables del estudio (1er artículo publicado)**

- Demografía: edad y sexo.
- Parámetros de gestión: días de estancia previa en agudos y estancia en la unidad de subagudos
- Comorbilidad [índice de Charlson(46)]
- Situación funcional previa, al ingreso, al alta y en la visita de seguimiento a los tres meses mediante el índice de Barthel(47)
- Se calculó la ganancia funcional como parámetro para evaluar el resultado de la rehabilitación (índice de Barthel al alta – índice de Barthel al ingreso).
- Se registró a los 3 meses de seguimiento si el paciente había fallecido o no (seguimiento documentación clínica o bien mediante comunicación telefónica).

#### **4.3.5. Variables de sarcopenia (1er artículo publicado)**

- Fuerza de presión manual: dinamómetro hidráulico (JAMAR®, Nottinghamshire, UK)(24)(48)(49).
- Bioimpedanciometría (Bodystat 1500, Bodystat Ltd, Isle of Man, British Isles, UK).

#### **4.3.6. Criterios de sarcopenia (1er artículo publicado)**

Los criterios utilizados para el diagnóstico de sarcopenia fueron los descritos por el EWGSOP(24), en los que el diagnóstico de sarcopenia se realiza si existe disminución de la fuerza y pérdida de masa muscular. La fuerza prensora, medida mediante dinamómetro de mano (JAMAR, Nottinghamshire, UK)(48)(49) se expresará en

kilogramos y en porcentaje respecto a la población normal. Los valores obtenidos se compararán con los valores de referencia(50)(51)(52)(53). Los pacientes deben realizar contracción isométrica voluntaria máxima de los músculos flexores de los dedos. Se elegirá para el análisis el valor máximo de tres repeticiones consecutivas. Para el estudio, se considerarán disminuidos, valores menores al 60%de los valores de referencia, ajustados por edad y sexo(50).

La masa muscular (masa libre de grasa o masa magra) y la composición corporal se medirán mediante bioimpedanciometría (Bodystat 1500, Bodystat Ltd., Isle of Man British Isles, UK) en kilogramos, y expresadas como valores normales, disminuidos o elevados de acuerdo a los valores normales de la población, por edad, sexo y peso (51)(52)(53). El Bodystat 1500 incluye entre sus funciones, describir un rango de normalidad ajustado por edad y sexo en población geriátrica: Masa libre de grasa (Fat-Free mass (Kg) =  $(0,360 \times 10^4 \times H^2 / R) + 0,359BW + 4,5S - 20T + 7,0$  donde H es altura (m), R es resistencia (V) BW es peso corporal (kg), S es sexo (mujer = 0; hombre = 1) y T es circunferencia del muslo (m)(54)(55).

#### **4.3.7. Aspectos éticos (1er artículo publicado)**

Durante el estudio, se seguirán las directrices nacionales e internacionales (Código Deontológico, Declaración de Helsinki, Fortaleza 2013) y se seguirá la normativa legal sobre la confidencialidad de los datos (Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de carácter personal [LOPD]). Se realizó información oral y escrita al paciente y familia, mediante un documento escrito detallado y comprensible, así como un documento informados para los participantes del estudio (adjuntos). El Comité de Etica de nuestra institución aprobó el estudio (CEIC-Parc Salut Mar: número de referencia 2011/4447/I).

#### **4.3.8. Análisis estadístico (1er artículo publicado)**

Se realizó en primer lugar un análisis descriptivo utilizando porcentajes y distribuciones de frecuencia para las variables categóricas (sexo y mortalidad), y medias con desviación estándar para las variables cuantitativas (estancia media, índice de Barthel y ganancia funcional absoluta). Se utilizarían las pruebas de la Ji cuadrado de Pearson, la exacta de Fischer y de la "t" de Student según resultase adecuado. En todos los análisis se trabajó con un nivel de confianza del 95%; valores de p menores de 0,05 se consideraron estadísticamente significativos. El análisis fue realizado mediante programa SPSS (versión 18.0 para Windows) (IBM Corporation).

#### **4.4. Resultados (1er artículo publicado)**

- 99 pacientes incluidos en el estudio fueron evaluados para la presencia de sarcopenia y efectuaron programa de rehabilitación física (38,4% hombres, edad media 84,6 años).
- 46 pacientes cumplían criterios de sarcopenia (46,5%).
- Los pacientes con sarcopenia previamente al ingreso ya tenían una peor capacidad funcional en comparación con los restantes (sin sarcopenia) [índice de Barthel previo:  $64,2 \pm 22,8$  vs.  $73,3 \pm 21,8$  ( $p = 0,04$ )].
- La capacidad funcional en el momento del ingreso fue similar en ambos grupos, con o sin sarcopenia [índice de Barthel al ingreso:  $24 \pm 15,1$  vs.  $28,5 \pm 15,2$  ( $p = 0,1469$ )].
- Todos los pacientes habían mejorado su capacidad funcional tras la rehabilitación, sin embargo, los pacientes con sarcopenia en el momento del alta, tenían un nivel de capacidad funcional inferior al de los restantes (sin sarcopenia) [índice de Barthel al alta:  $44,2 \pm 26,6$  vs.  $55,9 \pm 26,7$  ( $p = 0,03$ )].

- Tras el alta de la unidad de subagudos y después de completar un programa de rehabilitación domiciliaria, a los tres meses de seguimiento, los pacientes con sarcopenia presentaban un valor medio en el índice de Barthel de  $45,5 \pm 24,8$ , mientras que en los restantes (sin sarcopenia) era de  $61,3 \pm 26,6$  ( $p = 0,007$ ).
- La mortalidad a los tres meses de seguimiento, fue discretamente superior en el grupo de pacientes con sarcopenia, aunque dicha diferencia no alcanzó significación estadística [7 (15,2%) vs. 4 (7,5%);  $p = 0,196$ ].

#### **4.5. Conclusiones (1er artículo publicado)**

1. La sarcopenia fue frecuente en los ancianos ingresados en nuestra unidad de subagudos (atención postaguda), con una prevalencia de 46,5%.
2. La sarcopenia se relacionó con una peor situación funcional previa al ingreso. Los pacientes con sarcopenia presentaron una mejoría de la capacidad funcional durante el periodo de hospitalización similar a la de los pacientes sin sarcopenia, sin embargo, los pacientes con sarcopenia ya no mejoraban tras el retorno al domicilio, mientras que los pacientes sin sarcopenia sí lo hicieron.
3. Esta relación observada entre sarcopenia y discapacidad pone de manifiesto la importancia de incluir la valoración de parámetros antropométricos y de la fuerza muscular en pacientes ancianos hospitalizados en programas de rehabilitación geriátrica.
4. Aunque la muerte fue un evento desfavorable poco frecuente en nuestra muestra, se observa el doble de mortalidad en pacientes con sarcopenia, si bien esta diferencia no logra significación estadística, probablemente debido a la baja tasa de mortalidad a los tres meses y a la duración limitada del estudio

## **Primer artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. Arch Gerontol Geriatr. 2014 Jan;59(1):39–43.**



Asier, en la encuadernación, aquí iría el artículo publicado original (te lo envío en pdf para que lo veas)

Lo de 1er va con superíndice el "er", pero no se como se pone, así que lo he puesto en rojo. También pasa en 3er artículo: el Dr. Miralles lo prefiere así

## **5. Resumen segundo artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Guillén-Solà A, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Does gait speed contribute to sarcopenia case-finding in a postacute rehabilitation setting? Arch Gerontol Geriatr. 2015 May 29;61(2):176–81.**

## 5. Segundo artículo publicado

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Guillén-Solà A, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Does gait speed contribute to sarcopenia case-finding in a postacute rehabilitation setting? Arch Gerontol Geriatr. 2015 May 29;61(2):176–81. (2)**

### 5.1. Antecedentes e hipótesis (2º artículo publicado)

En la valoración de la sarcopenia, existen implicaciones en la práctica, derivadas de la heterogeneidad de los pacientes ancianos y de la variabilidad de la población de enfermos en los distintos niveles asistenciales. Este hecho condicionaría la aplicación del algoritmo de cribaje de sarcopenia en una unidad de atención postaguda.

Los criterios del EWGSOP exigen que para aceptar la presencia de sarcopenia debe demostrarse en primer lugar que existe disminución de la masa muscular. En segundo lugar, debe demostrarse que esta disminución de masa muscular tiene una repercusión funcional, ya sea en forma de disminución de la fuerza muscular, o bien en forma de disminución de la función física (*physical performance*). Esta última puede demostrarse, tal y como recomienda este mismo grupo de expertos, midiendo la velocidad de la marcha. Así, en el algoritmo propuesto por la EWGSOP se recomienda como cribaje inicial para la detección de sarcopenia medir en primer lugar la velocidad de la marcha y en el caso de que ésta esté disminuida, medir entonces la masa muscular. Sin embargo, la mayoría de los estudios en que se basan estas recomendaciones, son estudios realizados en población comunitaria. En cambio, al aplicar el algoritmo en población anciana hospitalizada (después de una enfermedad o proceso que haya causado pérdida reciente de capacidad funcional), es probable que

en estos casos, la disminución de la velocidad de la marcha esté influenciada por otras condicionantes físicas que tal vez no estén relacionadas directamente con la presencia de sarcopenia. A partir de estas premisas, se plantean las siguientes hipótesis:

#### Hipótesis 1

La gran mayoría de los pacientes hospitalizados en postagudos tendrán disminución de la capacidad funcional y también una disminución de la velocidad de la marcha. En estos casos, la velocidad de la marcha como test inicial de cribaje para identificar pacientes con sarcopenia puede resultar de menos utilidad.

#### Hipótesis 2

Si la velocidad de la marcha resulta menos útil en la identificación de pacientes con sarcopenia en este entorno asistencial, será necesario entonces evaluar siempre la fuerza muscular (además de la masa muscular), para poder aplicar adecuadamente los criterios del EWGSOP en la detección de sarcopenia.

### **5.2. Objetivos del estudio (2º artículo publicado)**

- Valorar la aplicación del algoritmo de cribado de sarcopenia de la EWGSOP en ancianos hospitalizados con deterioro reciente de la capacidad funcional utilizando la velocidad de la marcha como primer paso de la evaluación.
- Establecer si existe la necesidad de una aproximación diagnóstica más precisa de sarcopenia en el grupo específico de pacientes que ingresaron en el nivel asistencial de una unidad de atención de postagudos.

### **5.3. Material y Métodos (2º artículo publicado)**

#### **5.3.1. Diseño del estudio (2º artículo publicado)**

Estudio longitudinal, prospectivo, de seguimiento de un grupo de pacientes ingresados de forma consecutiva en una unidad de postagudos. El diseño de este estudio es similar al del primer artículo publicado, presentado anteriormente.

### **5.3.2. Criterios de inclusión de los pacientes (2º artículo publicado)**

- Pacientes ingresados en la unidad de postagudos por pérdida reciente de capacidad funcional secundaria a una enfermedad médica no discapacitante.
- Edad mayor o igual a 70 años.
- Pacientes que previamente a la hospitalización actual, tenían capacidad de deambulación.
- Voluntariedad en la participación.

### **5.3.3. Criterios de exclusión de los pacientes (2º artículo publicado)**

- Pacientes con una condición general y/o una capacidad cognitiva que no permitiese comprender o llevar a cabo las pruebas diagnósticas necesarias.
- Pacientes con enfermedades que pudieran afectar directamente a la fuerza muscular, como enfermedades neurológicas, fractura de cadera o amputaciones.

### **5.3.4. Variables del estudio (2º artículo publicado)**

- Demografía: edad y sexo.
- Parámetros de gestión: días de estancia previa en agudos y en la unidad de postagudos.
- Comorbilidad: [índice de Charlson(46)].
- Capacidad funcional previa para actividades instrumentales de la vida diaria [índice de Lawton(56)].

- Situación funcional previa, al ingreso, al alta y en el seguimiento a los tres meses, mediante el índice de Barthel(47).
- Función cognitiva evaluada mediante el Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) de Pfeiffer(57).

### **5.3.5. Variables de sarcopenia (2º artículo publicado)**

#### Masa y fuerza muscular

La medición de la masa muscular se hizo mediante bioimpedanciometría y la de la fuerza muscular mediante la evaluación de la fuerza prensora mediante dinamómetro manual. Ambas técnicas se llevaron a cabo siguiendo la misma metodología descrita en el primer artículo publicado, que ya se ha presentado anteriormente (ver apartados 3.3.5. y 3.3.6. anteriormente descritos en esta misma tesis).

#### Función física (*physical performance*)

Se evaluó la velocidad de la marcha mediante el test de caminar una distancia de 4 metros (incluido en el *Short Physical Performance Battery*, SSPB (58)(59)(60)]. A los pacientes incluidos, se les pidió que a partir de una línea marcada empezaran a caminar a su paso habitual una distancia de 4 metros, y se cronometró el tiempo empleado. Dicho test se practicó utilizando el paciente las ayudas técnicas necesarias para deambular (caminador, bastón...). Se determinó que la velocidad de la marcha estaba disminuida cuando era inferior a 0,8 m/s(24)(61)(62). Este test fue llevado a cabo en las primeras 72h del ingreso. Aquellos casos en los que la capacidad de marcha era tan precaria que no permitía completar el test y/o bien aquellos que no deambulaban, fueron incluidos en el grupo de pacientes con velocidad de la marcha < 0,8 m/s.

### **5.3.6. Aspectos éticos (2º artículo publicado)**

Los aspectos éticos de este segundo trabajo coinciden con los del primero, ya descritos.

### **5.3.7. Análisis estadístico (2º artículo publicado)**

Asimismo, para este segundo trabajo, se utilizó el mismo tipo de análisis estadísticos que para el primer trabajo, ya descrito anteriormente.

### **5.4. Resultados (2º artículo publicado)**

- Se incluyeron en el estudio 100 pacientes. Todos ellos tuvieron una velocidad de la marcha  $< 0,8$  m/s. Esto significa que el 100% de los pacientes fueron positivos en el cribado de sarcopenia aplicando el algoritmo del EWGSOP.

- Cuando se estudió en estos pacientes la masa muscular (bioimpedanciometría), ésta estaba disminuida en 58 [estos 58 pacientes cumplían criterios de sarcopenia según el EWGSOP (disminución de masa muscular y disminución de función física) (ver figura 1 en el artículo publicado)].

- No hubo diferencias significativas en la capacidad funcional previa (índices de Lawton y Barthel previos) de estos 58 pacientes con sarcopenia respecto a los restantes (sin sarcopenia). Ni tampoco en la capacidad funcional al ingreso en la unidad (Barthel), ni en los resultados de la rehabilitación [capacidad funcional al alta y a los tres meses de seguimiento (Barthel) (ver tabla 2 del segundo artículo publicado)].

- Cuando se estudió en estos 58 pacientes la fuerza muscular (dinamómetro de mano), se halló que en 47 casos, ésta estaba disminuida [estos 47 pacientes cumplían criterios de sarcopenia "severa" según el EWGSOP (disminución de masa muscular, de fuerza muscular y de función física (ver figura 2 en el segundo artículo publicado)].

- Se observó que estos 47 pacientes (con sarcopenia "severa"), tuvieron peores resultados en la rehabilitación que los restantes (sin sarcopenia) [índice de Barthel al

alta  $45,2 \pm 26,9$  vs.  $56,3 \pm 26,5$  ( $p = 0,042$ ) e índice de Barthel a los tres meses  $48,3 \pm 23,3$  vs.  $59,8 \pm 28,7$  ( $p = 0,047$ ) (ver tabla 2 del segundo artículo)]

### **5.5. Conclusiones (2º artículo publicado)**

1. En pacientes ingresados en unidades de postagudos, la presencia de sarcopenia diagnosticada con dos criterios (disminución de la velocidad de la marcha y de la masa muscular) parece influir poco en la evolución de la rehabilitación. Sin embargo, cuando la sarcopenia es diagnosticada con tres criterios (disminución de la velocidad de la marcha, de la masa muscular y de la fuerza muscular), influye sobre el proceso de la rehabilitación, obteniéndose como resultado final una capacidad funcional significativamente inferior.
2. La disminución de la función muscular (ya sea por disminución de la fuerza y/o por disminución de la función física) es un criterio necesario para diagnosticar sarcopenia en población de ancianos en la comunidad. Sin embargo, en el caso de niveles asistenciales en los que la función física puede estar deteriorada por otros motivos diferentes a la sarcopenia (como en la hospitalización de postagudos), la velocidad de la marcha puede ser menos útil en la detección de sarcopenia y la exploración de la fuerza muscular (dinamómetro) adquiriría mayor importancia en la valoración de la misma.



## **Segundo artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Guillén-Solà A, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Does gait speed contribute to sarcopenia case-finding in a postacute rehabilitation setting? Arch Gerontol Geriatr. 2015 May 29;61(2):176–81.**

**Asier, aquí iría impreso el segundo artículo; también te lo envío**

## **6. Resumen tercer artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Miralles R, Muniesa JM, Mojal S, Abadía-Escartín A, Vázquez-Ibar O. Three measures of physical rehabilitation effectiveness in elderly patients: a prospective, longitudinal, comparative analysis. BMC Geriatr. 2015 Jan;15:142.**

## 6. Tercer artículo publicado

**Sánchez-Rodríguez D, Miralles R, Muniesa JM, Mojal S, Abadía-Escartín A, Vázquez-Ibar O. Three measures of physical rehabilitation effectiveness in elderly patients: a prospective, longitudinal, comparative analysis. BMC Geriatr. 2015 Jan;15:142.(3)**

### 6.1. Antecedentes e hipótesis (3er artículo publicado) pasa igual con el "er"

Para evaluar el trabajo que se ha llevado a cabo en la unidad de postagudos, se planteó registrar datos de la evaluación de los pacientes que ingresaban y de los resultados del periodo de rehabilitación. Asimismo, se pensó recoger también las características de los pacientes que ingresaban con la intención de poder evaluar aquellos factores pronósticos que influían en un buen resultado de la rehabilitación y permitían obtener una mejor capacidad funcional en el momento del alta.

En el momento de decidir cómo evaluar la eficacia del proceso de la rehabilitación, se puso de manifiesto que existían diversas formas de hacerlo. El éxito de la rehabilitación física suele medirse mediante puntuaciones obtenidas en escalas de actividades de la vida diaria. Para ello, se utilizan los llamados "índices de impacto de la rehabilitación"(11)(63), denominados también por otros autores como "parámetros de eficacia de la rehabilitación" o también "índices de eficacia".

Estos índices incluyen la situación funcional previa a la enfermedad actual, la situación funcional al ingreso y la del alta, así como el tiempo empleado en lograr dicha mejoría.

Los tres índices de impacto de la rehabilitación (índices de eficacia) más utilizados en la literatura internacional son la "Ganancia Funcional Absoluta", que evalúa la diferencia entre las puntuaciones obtenidas en la escala de capacidad funcional al ingreso y al alta; la "Ganancia Funcional Relativa" (llamada también índice de

Heinemann corregido o índice de Montebello), que expresa la recuperación de la capacidad funcional como un porcentaje sobre la máxima capacidad de recuperación potencial posible (puntuación máxima de la escala que se haya utilizado). Existe una versión de este parámetro en el que dicho porcentaje se expresa tomando como máxima capacidad de recuperación potencial posible, la capacidad funcional previa del anciano (que no siempre tiene que coincidir con la máxima puntuación de la escala que se haya utilizado) (índice de Heinemann corregido o ganancia funcional relativa corregida). Finalmente existe el "Índice de Eficiencia de la Rehabilitación" que evalúa la velocidad de la recuperación, mostrando el incremento medio en la puntuación de la escala de capacidad funcional por cada día de estancia.

Aunque los tres parámetros comentados son útiles para evaluar los cambios en la capacidad funcional tras la rehabilitación, cada uno de ellos utiliza fórmulas diferentes, que en unos casos pueden afectar a unas variables y en otros a otras. A partir de todo lo comentado anteriormente se desarrollaron las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1:

Los factores pronósticos relacionados con una mayor eficacia de la rehabilitación serán diferentes en función de los diferentes índices de eficacia que se hayan utilizado.

Hipótesis 2:

La capacidad funcional medida en el momento del ingreso en la unidad, refleja el deterioro de la misma como consecuencia de la enfermedad aguda (o proceso agudo que ha motivado el ingreso) y además refleja también el deterioro basal del anciano previo al ingreso (si es que lo hubiese) (comorbilidades, discapacidad previa, etc...). Por ello, los índices de impacto de la rehabilitación que se calculan basándose en los valores absolutos de la capacidad funcional al inicio de la rehabilitación (Ganancia Funcional Absoluta e índice de eficiencia de la rehabilitación) se verán más afectados por aquellas variables que reflejan el estado de salud previo.

Hipótesis 3:

La diferencia entre la capacidad funcional que previamente tenía un anciano y la que tiene en el momento del ingreso en la unidad (tras haber presentado una enfermedad o proceso agudo reciente), refleja la pérdida de capacidad funcional que el paciente ha sufrido. Esta pérdida refleja de alguna manera la severidad del proceso agudo reciente, independientemente del nivel de capacidad funcional previa que el paciente tuviese. Por ello, los índices de impacto de la rehabilitación que se calculan basándose en la pérdida reciente de capacidad funcional (Ganancia Funcional Relativa), se verán más afectados por aquellas variables que reflejan la severidad del proceso agudo discapacitante.

## **6.2. Objetivos del estudio (3er artículo publicado)**

1. Evaluar la eficacia de la rehabilitación física en pacientes ancianos ingresados en una unidad de postagudos, utilizando tres índices de impacto de la rehabilitación diferentes e identificar las diferencias entre los resultados obtenidos.
2. Reflexionar sobre el diferente significado clínico de los tres índices y sugerir cual puede ser el más adecuado para evaluar la eficacia de la rehabilitación en pacientes ancianos.

## **6.3. Material y métodos (3er artículo publicado)**

### **6.3.1. Diseño del estudio (3er artículo publicado)**

Estudio observacional, prospectivo, de seguimiento de la cohorte de pacientes ingresados consecutivamente en una unidad de postagudos durante 18 meses.

### **6.3.2. Criterios de inclusión (3er artículo publicado)**

- Pacientes con edad mayor o igual a 75 años, con pérdida funcional reciente secundaria a un proceso agudo, a enfermedad crónica descompensada o a un proceso quirúrgico reciente.
- Los pacientes fueron incluidos en el programa de rehabilitación si se encontraban medicamente estables (ausencia de infección aguda, ausencia de empeoramiento de enfermedad crónica o ausencia de confusión aguda reciente). La indicación de la terapia fue llevada a cabo por un equipo de rehabilitación que incluía un médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación.
- Capacidad para colaborar con un programa de terapia física, según la valoración geriátrica integral llevada a cabo por un equipo interdisciplinar.

#### **6.3.3. Criterios de exclusión (3er artículo publicado)**

- Pacientes sin deterioro funcional, que ingresaron en la unidad de postagudos por otros motivos no relacionadas con la rehabilitación (por ejemplo, finalizar o monitorizar un tratamiento médico concreto o tiempo de espera hasta poder ser trasladados a otro recurso asistencial).

#### **6.3.4. Variables de estudio (3er artículo publicado)**

Variabes que reflejan condiciones basales del anciano previas al proceso agudo (en el artículo publicado se describen dentro del grupo llamado "*premorbid health status variables*").

- Demografía: edad y sexo.
- Parámetros de gestión: servicio de procedencia, estancia previa en agudos, estancia en la unidad, ubicación al alta.
- Comorbilidad [índice de Charlson(46)].

- Antecedentes patológicos (insuficiencia cardiaca, enfermedad pulmonar, enfermedad cerebrovascular y demencia).
- Lugar previo donde vivía el paciente (solo, domicilio con familia, domicilio con otros, residencia).
- Capacidad funcional previa [índice de Lawton(56) e índice de Barthel(47)].

Variables que reflejan el estado de salud y/o condiciones del anciano en el momento del ingreso en la unidad (variables relacionadas con la enfermedad o proceso agudo reciente) (en el artículo publicado se describen dentro del grupo llamado "*admission health status variables*").

- Diagnóstico principal relacionado con el ingreso (neurológico, respiratorio, cardiológico, infección, diselectrolitemia, endocrinopatía, músculoesquelético, síndrome confusional, otros).
- Servicio de procedencia (unidad geriátrica de agudos, otros servicios)
- Capacidad funcional al ingreso [índice de Barthel(47)].
- Situación cognitiva al ingreso [Short Portable Mental Status Questionnaire o test de Pfeiffer(57)]
- Presencia de desnutrición(64) (valores inferiores a la normalidad de proteínas, albúmina y colesterol)
- Presencia de disfagia (diagnóstico clínico).

### **5.3.5. Índices de impacto de la rehabilitación (parámetros de eficacia) (3er artículo publicado)**

Para la valoración de la eficacia de la intervención terapéutica rehabilitadora, se utilizaron los siguientes tres índices de impacto de la rehabilitación(11)(65)(66)(63)(67)(68)(69)(70)(71)



- "Ganancia Funcional Absoluta"(11)(63)(71) (índice de Barthel al ingreso – índice de Barthel al alta)
- Índice de Eficiencia Rehabilitadora(11)(63)(72)(73) [índice de Barthel al ingreso – índice de Barthel al alta) / estancia] (en otras palabras, es el parámetro anterior "Ganancia Funcional Absoluta" dividido por los días de estancia).
- Ganancia Funcional Relativa: capacidad funcional ganada respecto a la capacidad funcional perdida de forma reciente(11)(65)(63)(74)

$$(I_{\text{Barthel-alta}} - I_{\text{Barthel-ingreso}}) / (I_{\text{Barthel-previo}} - I_{\text{Barthel-ingreso}}) \times 100.$$

En otras palabras, expresa el porcentaje que se ha recuperado respecto a lo perdido. Al utilizar el índice de Barthel previo para calcular lo que se había perdido, el resultado expresa en qué tanto por ciento la situación después de la rehabilitación se aproxima a la situación funcional basal previa (que es su máxima mejoría potencial).

### **6.3.5. Aspectos éticos (3er artículo publicado)**

Durante el estudio, se siguieron las directrices nacionales e internacionales (Código Deontológico, Declaración de Helsinki, Fortaleza 2013) y se siguió la normativa legal sobre la confidencialidad de los datos (Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de carácter personal [LOPD]). Se proporcionó información comprensible oral al paciente y familia y se obtuvo consentimiento oral de todos los potenciales participantes durante su estancia hospitalaria. En pacientes con demencia, se obtuvo consentimiento oral del cuidador principal. El Comité de Ética de nuestra institución aprobó el estudio (CEIC-Parc Salut Mar: número de referencia 6370/I).

### **6.3.6. Análisis estadístico (3er artículo publicado)**

Se utilizó un análisis bivariado para encontrar asociaciones entre las características de los pacientes y los resultados de los tres índices de impacto de la rehabilitación. Las

variables cualitativas fueron comparadas mediante Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher, en función de lo que se considerase adecuado. Las variables cuantitativas se compararon mediante "T" de Student o varianza de un único factor (ANOVA) con la corrección de comparaciones múltiples de Tukey.

Finalmente, las variables asociadas significativamente con cada índice de impacto de la rehabilitación fueron incluidas en un análisis multivariante binario múltiple, para obtener el modelo de predicción de recuperación, basado en el punto de corte establecido para cada variable dependiente. Debido a que el comportamiento de cada variables cuantitativa varía en función de la variable dependiente analizada, se establecieron diferentes puntos de corte para cada variable dependiente (AFG  $\geq 20$ , RFG  $\geq 35\%$  y REI  $\geq 0,50$ , respectivamente), para lograr valorar linealidad o encontrar los mejores puntos de corte previo a su inclusión en el modelo. Para cada modelo, se consideró una OR (*Odds-ratio*) con un intervalo de confianza del 95% (95%CI). Los análisis fueron realizados mediante el programa informático SPSS 18.0 (IBM Corporation, SPSS, INC., Chicago, IL, USA).

#### **6.4. Resultados (3er artículo publicado)**

- Se estudiaron 685 pacientes (edad media 83,2 años).
- En el análisis univariado hubo 14 variables que se asociaron significativamente con la obtención de una mayor "Ganancia Funcional Absoluta" (ver tablas 3 y 4 del **3er artículo publicado**).
- 8 variables del grupo que refleja las condiciones basales del anciano (previas al proceso agudo) [edad < 85 años, ausencia de antecedente de insuficiencia cardíaca, de enfermedad pulmonar y de demencia, ausencia de comorbilidad, mayor capacidad funcional previa (índice de Lawton e índice de Barthel) y el hecho de vivir solo].

- 6 variables del grupo que refleja las condiciones del anciano en el momento del ingreso [procedencia de otro servicio que no sea la unidad geriátrica de agudos, capacidad funcional más deteriorada en el momento del ingreso (índice de Barthel al ingreso), mejor función cognitiva, ausencia de disfagia y de diagnóstico respiratorio y presencia de diagnóstico de endocrinopatía al ingreso].
  
- En el análisis univariado hubo 9 variables que se asociaron significativamente con la obtención de una mayor "Ganancia Funcional Relativa" (ver tablas 3 y 4 del **3er** artículo publicado).
  - 3 variables del grupo que refleja las condiciones basales del anciano (previas al proceso agudo) (edad < 85 años, ausencia de antecedentes de demencia y puntuaciones más elevadas en el índice de Lawton).
  - 6 variables del grupo que refleja las condiciones del anciano en el momento del ingreso [mejor capacidad funcional en el momento del ingreso (mayor índice de Barthel), mejor función cognitiva, ausencia de disfagia, ausencia de desnutrición y de diagnóstico respiratorio y presencia de diagnóstico de endocrinopatía al ingreso].
  
- En el análisis univariado hubo 9 variables que se asociaron significativamente con la obtención de un mayor "Índice de Eficiencia de la Rehabilitación" (ver tablas 3 y 4 del **3er** artículo publicado).
  - 4 variables del grupo que refleja las condiciones basales del anciano (previas al proceso agudo) [ausencia de antecedente de demencia, ausencia de comorbilidad, mejor capacidad funcional previa (índice de Barthel previo) y vivir solo].

- 5 variables del grupo que refleja las condiciones del anciano en el momento del ingreso [capacidad funcional al ingreso (con un índice de Barthel entre 41-60 puntos), ausencia de disfagia, de desnutrición y de diagnóstico respiratorio y presencia de un diagnóstico principal de endocrinopatía al ingreso].
- Del total de posibles variables pronósticas estudiadas (que fueron 24), solamente hubo 5 que se relacionaron con los tres índices de eficacia de la rehabilitación en los análisis univariados:
  - Antecedente de demencia
  - Diagnóstico de enfermedad respiratoria
  - Disfagia
  - Diagnóstico principal de endocrinopatía
  - Capacidad funcional al ingreso.
- Los pacientes con mayor capacidad funcional al ingreso (índice de Barthel al ingreso 61-100) obtuvieron valores medios de "Ganancia Funcional Absoluta" significativamente más bajos que los restantes (índice de Barthel al ingreso 41-60; 21-40; 0-20) ( $14,1 \pm 23,5$  vs.  $28,9 \pm 20,1$ ;  $28,2 \pm 24,7$ ;  $22,8 \pm 22,4$ ;  $p < 0,001$ ) (efecto techo), mientras que estos mismos pacientes, en el caso de "Ganancia Funcional Relativa" obtienen valores medios significativamente más elevados que los restantes ( $77,7 \pm 36,2$  vs.  $73,9 \pm 30,8$ ;  $68,1 \pm 34$  y  $50 \pm 39,4$ ;  $p < 0,001$ ) (ausencia de efecto techo) (ver tabla 3 del [3er artículo publicado](#)).
- En el análisis multivariado, las variables relacionadas con la obtención de "Ganancia Funcional Absoluta"  $\geq 20$  fueron: baja comorbilidad (índice de Charlson  $\leq 3$ ); ausencia de disfagia, mayor capacidad funcional para actividades instrumentales (índice de Lawton) y un índice de Barthel en el momento del ingreso entre 11 y 50 (ver tabla 5 del [3er artículo publicado](#)).

- En el análisis multivariado, las variables relacionadas con la obtención de "Ganancia Funcional Relativa"  $\geq 35\%$  fueron: ausencia de diagnóstico respiratorio y un índice de Barthel en el momento del ingreso  $> 11$ . Estas mismas variables, unidas a la ausencia de disfagia se asociaron con la obtención de un "índice de Eficiencia de la Rehabilitación"  $\geq 0,50$  (ver tabla 5 del **3er artículo publicado**)
- El valor medio de la "Ganancia Funcional Absoluta" de los 189 pacientes que se recuperaron por completo (Ganancia Funcional Relativa de 100%) fue  $34,5 \pm 15,8$  y en los 311 que mejoraron, pero no llegaron a alcanzar la recuperación completa (Ganancia Funcional Relativa 35-99%) fue  $35,2 \pm 15,0$  ( $p = 0,593$ ). (La Ganancia Funcional Absoluta no informa si el paciente alcanza su máxima recuperación posible) (ver tabla 2 del **3er artículo publicado**).

#### **6.5. Conclusiones (3er artículo publicado)**

1. Los factores pronósticos significativamente relacionados con la mejoría en el proceso de la rehabilitación son diferentes en función del "índice de impacto de la rehabilitación" que se utilice.
2. Sólo unas pocas características de los pacientes se relacionaron significativamente con los tres índices de impacto de la rehabilitación (antecedente de demencia, presencia de disfagia, diagnóstico principal de endocrinopatía y de enfermedad respiratoria y capacidad funcional al ingreso).
3. La "Ganancia Funcional Absoluta" fue el parámetro que se relacionó con el mayor número de variables pronósticas. Tiene el inconveniente de presentar efecto techo y de no aportar evidencia del resultado funcional final tras la terapia rehabilitadora.
4. El "índice de Eficiencia Rehabilitadora" está altamente condicionado por la estancia media en la unidad, por lo que puede recibir influencia de múltiples factores, ajenos al proceso rehabilitador.

5. La "Ganancia Funcional Relativa" parece estar más asociada con variables que reflejan el estado de salud al ingreso (severidad del proceso agudo reciente) y menos afectada por la situación de salud previa. Además, este parámetro aporta información sobre el grado en el que el paciente se acerca a su situación funcional previa, independientemente de cuál fuese su nivel previo de independencia.

## **Tercer artículo publicado**

**Sánchez-Rodríguez D, Miralles R, Muniesa JM, Mojal S, Abadía-Escartín A, Vázquez-Ibar O. Three measures of physical rehabilitation effectiveness in elderly patients: a prospective, longitudinal, comparative analysis. BMC Geriatr. 2015 Jan;15:142.**

**Aquí iría el tercer artículo en pdf insertado**



## 7. Conclusiones generales

## 7. Conclusiones generales

1. La sarcopenia fue frecuente en los ancianos ingresados en nuestra unidad de subagudos (atención postaguda), con una prevalencia de 46,5%.
2. La sarcopenia se relacionó con una peor situación funcional previa al ingreso. Los pacientes con sarcopenia presentaron una mejoría de la capacidad funcional durante el periodo de hospitalización similar a la de los pacientes sin sarcopenia, sin embargo, los pacientes con sarcopenia ya no mejoraban tras el retorno al domicilio, mientras que los pacientes sin sarcopenia sí lo hicieron.
3. Esta relación observada entre sarcopenia y discapacidad pone de manifiesto la importancia de incluir la valoración de parámetros antropométricos y de la fuerza muscular en pacientes ancianos hospitalizados en programas de rehabilitación geriátrica.
4. La disminución de la función muscular (ya sea por disminución de la fuerza y/o por disminución de la función física) es un criterio necesario para diagnosticar sarcopenia en población de ancianos en la comunidad. Sin embargo, en el caso de niveles asistenciales en los que la función física puede estar deteriorada por otros motivos diferentes a la sarcopenia (como en la hospitalización de postagudos), la velocidad de la marcha puede ser menos útil en la detección de sarcopenia y la exploración de la fuerza muscular (dinamómetro) adquiriría mayor importancia en la valoración de la misma.
5. Los factores pronósticos significativamente relacionados con la mejoría en el proceso de la rehabilitación son diferentes en función del "índice de impacto de la rehabilitación" que se utilice.

6. Sólo unas pocas características de los pacientes se relacionaron significativamente con los tres índices de impacto de la rehabilitación (antecedente de demencia, presencia de disfagia, diagnóstico principal de endocrinopatía y enfermedad respiratoria y capacidad funcional al ingreso).
7. La "Ganancia Funcional Absoluta" fue el parámetro que se relacionó con el mayor número de variables pronósticas. Tiene el inconveniente de presentar efecto techo y de no aportar evidencia del resultado funcional final tras la terapia rehabilitadora.
8. El "índice de Eficiencia Rehabilitadora" está altamente condicionado por la estancia media en la unidad, por lo que puede recibir influencia de múltiples factores, ajenos al proceso rehabilitador.
9. La "Ganancia Funcional Relativa" parece estar más asociada con variables que reflejan el estado de salud al ingreso (severidad del proceso agudo reciente) y menos afectada por la situación de salud previa. Además, este parámetro aporta información sobre el grado en el que el paciente se acerca a su situación funcional previa, independientemente de cuál fuese su nivel previo de independencia.

## 8. BIBLIOGRAFIA

## 8. Bibliografía

1. Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, et al. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014 Jan;59(1):39–43.
2. Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Guillén-Solà A, Vázquez-Ibar O, Escalada F, et al. Does gait speed contribute to sarcopenia case-finding in a postacute rehabilitation setting? *Arch Gerontol Geriatr.* 2015 May 29;61(2):176–81.
3. Sánchez-Rodríguez D, Miralles R, Muniesa JM, Mojal S, Abadía-Escartín A, Vázquez-Ibar O. Three measures of physical rehabilitation effectiveness in elderly patients: a prospective, longitudinal, comparative analysis. *BMC Geriatr.* 2015 Jan;15:142.
4. Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, Counsell SR, Stewart AL, Kresevic D, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Apr;51(4):451–8.
5. Gutiérrez Rodríguez J, Domínguez Rojas V, Solano Jaurrieta JJ. [Functional deterioration secondary to hospitalization for an acute disease in the elderly. An analysis of its incidence and the associated risk factors]. *Rev clínica española.* 1999 Jul;199(7):418–23.
6. Sager MA, Rudberg MA, Jalaluddin M, Franke T, Inouye SK, Landefeld CS, et al. Hospital admission risk profile (HARP): identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization. *J Am Geriatr Soc.* 1996 Mar;44(3):251–7.
7. Von Sternberg T, Hepburn K, Cibuzar P, Convery L, Dokken B, Haefemeyer J, et al. Post-hospital sub-acute care: an example of a managed care model. *J Am Geriatr Soc.* 1997 Jan;45(1):87–91.
8. Makowski TR, Maggard W, Morley JE. The Life Care Center of St. Louis experience with subacute care. *Clin Geriatr Med.* 2000 Nov;16(4):701–24.
9. Sabartés O, Sánchez D, Cervera AM. [Subacute care unit]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009 Jun;44 Suppl 1:34–8.
10. Miralles R, Sabartés O, Ferrer M, Esperanza A, Llorach I, García-Palleiro P, et al. Development and validation of an instrument to predict probability of home discharge from a geriatric convalescence unit in Spain. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Feb;51(2):252–7.
11. Koh GC-H, Chen CH, Petrella R, Thind A. Rehabilitation impact indices and their independent predictors: a systematic review. *BMJ Open.* 2013;3(9):e003483.
12. Seematter-Bagnoud L, Lécurveux E, Rochat S, Monod S, Lenoble-Hoskovec C, Büla CJ. Predictors of functional recovery in patients admitted to geriatric postacute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 Dec;94(12):2373–80.
13. Baztán JJ, Forcano S, González M, Ruipérez I. Rehabilitation outcomes in frail older patients. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Feb;51(2):281–3.

14. Applegate WB, Blass JP, Williams TF. Instruments for the functional assessment of older patients. *N Engl J Med*. 1990 Apr 26;322(17):1207–14.
15. Applegate WB, Miller ST, Graney MJ, Elam JT, Burns R, Akins DE. A randomized, controlled trial of a geriatric assessment unit in a community rehabilitation hospital. *N Engl J Med*. 1990 May 31;322(22):1572–8.
16. Ishizaki T, Kai I, Hisata M, Kobayashi Y, Wakatsuki K, Ohi G. Factors influencing users' return home on discharge from a geriatric intermediate care facility in Japan. *J Am Geriatr Soc*. 1995 Jun;43(6):623–6.
17. Baztán JJ, González M, Morales C, Vázquez E, Morón N, Forcano S, et al. [Variables associated with functional recovery and post-discharge institutionalization of elderly cared in an average stay geriatric unit]. *Rev clínica española*. 2004 Nov;204(11):574–82.
18. Levenson SA. Subacute settings: making the most of a new model of care. *Geriatrics*. 1998 Jul;53(7):69–74; quiz 75.
19. Levenson S. The future of subacute care. *Clin Geriatr Med*. 2000 Nov;16(4):683–700.
20. Inzitari M, Espinosa Serralta L, Pérez Bocanegra MC, Roquè Fíguls M, Argimón Pallàs JM, Farré Calpe J. [Intermediate hospital care for subacute elderly patients as an alternative to prolonged acute hospitalization]. *Gac Sanit*. Jan;26(2):166–9.
21. Inzitari M, Gual N, Roig T, Colprim D, Pérez-Bocanegra C, San-José A, et al. Geriatric Screening Tools to Select Older Adults Susceptible for Direct Transfer From the Emergency Department to Subacute Intermediate-Care Hospitalization. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 May 29;
22. Haefemeyer JW, Convery L, Manninen RP, von Sternberg T. The Minnesota model of subacute care. *Clin Geriatr Med*. 2000 Nov;16(4):725–34.
23. Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou C-F, Anthony MS, et al. Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? *J Am Geriatr Soc*. 2009 Aug;57(8):1411–9.
24. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010;39(April):412–23.
25. Cruz-Jentoft a. J, 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;1–12.
26. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: Prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clin Nutr*. Elsevier Ltd; 2013;32:772–6.
27. Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int*. 2010 Apr;21(4):543–59.

28. Morley JE, Anker SD, von Haehling S. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology—update 2014. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2014;5:253–9.
29. Reid KF, Naumova EN, Carabello RJ, Phillips EM, Fielding RA. Lower extremity muscle mass predicts functional performance in mobility-limited elders. *J Nutr Health Aging*. Jan;12(7):493–8.
30. Hirani V, Blyth F, Naganathan V, Le Couteur DG, Seibel MJ, Waite LM, et al. Sarcopenia Is Associated With Incident Disability, Institutionalization, and Mortality in Community-Dwelling Older Men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Jul 1;16(7):607–13.
31. Keevil VL, Romero-Ortuno R. Ageing well: a review of sarcopenia and frailty. *Proc Nutr Soc*. 2015 May 25;1–11.
32. Yaxley A, Miller MD, Fraser RJ, Cobiac L, Crotty M. The complexity of treating wasting in ambulatory rehabilitation: Is it starvation, sarcopenia, cachexia or a combination of these conditions? *Asia Pac J Clin Nutr*. 2012;21(3):386–93.
33. Chow P, Chen MPH, Cheong A, Phoon FN, Ming CK, Tan M, et al. Authors. *Arch Phys Med Rehabil*. Elsevier Ltd; 2014;95(8):1510–20.e4.
34. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. Jan;12(7):433–50.
35. Wysokiński A, Sobów T, Kłoszewska I, Kostka T. Mechanisms of the anorexia of ageing—a review. *Age (Dordr)*. 2015 Aug;37(4):9821.
36. Fielding R a., Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(4):249–56.
37. Osuna-Pozo CM, Serra-Rexach JA, Viña J, Gómez-Cabrera MDC, Salvá A, Ruiz D, et al. Prevalencia de sarcopenia en consultas de geriatría y residencias. Estudio ELLI. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014;49(2):72–6.
38. Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, Buckinx F, Dardenne N, Quabron A, et al. Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Exp Gerontol*. 2015 Jan;61:31–7.
39. Beaudart C, Reginster J-Y, Slomian J, Buckinx F, Locquet M, Bruyère O. Prevalence of sarcopenia: the impact of different diagnostic cut-off limits. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2014 Dec;14(4):425–31.
40. Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, McLean RR, Dam T-TL, Kenny AM, et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 May;69(5):567–75.
41. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998 Apr 15;147(8):755–63.

42. Gillette-Guyonnet S, Nourhashemi F, Andrieu S, Cantet C, Albarède JL, Vellas B, et al. Body composition in French women 75+ years of age: the EPIDOS study. *Mech Ageing Dev.* 2003 Mar;124(3):311–6.
43. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002 May;50(5):889–96.
44. Masanes F, Culla a., Navarro-Gonzalez M, Navarro-Lopez M, Sacanella E, Torres B, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an Urban area of Barcelona (Spain). *J Nutr Heal Aging.* 2012;16(2):184–7.
45. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014 May;69(5):547–58.
46. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987 Jan;40(5):373–83.
47. Granger C V, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil.* 1979 Apr;60(4):145–54.
48. Roberts HC, Syddall HE, Sparkes J, Ritchie J, Butchart J, Kerr a, et al. Grip strength and its determinants among older people in different healthcare settings. *Age Ageing.* 2014;43(2):241–6.
49. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age Ageing.* 2011;40(May):423–9.
50. Luna-Heredia E, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr.* 2005;24:250–8.
51. Schutz Y, Kyle UUG, Pichard C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26:953–60.
52. Coin A, Sergi G, Minicuci N, Giannini S, Barbiero E, Manzato E, et al. Fat-free mass and fat mass reference values by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. *Clin Nutr.* 2008 Feb;27(1):87–94.
53. Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:1710–5.
54. Deurenberg P, van der Kooij K, Evers P, Hulshof T. Assessment of body composition by bioelectrical impedance in a population aged greater than 60 y. *Am J Clin Nutr.* 1990 Jan;51(1):3–6.
55. Deurenberg P, van der Kooy K, Hautvast JG. The assessment of the body composition in the elderly by densitometry, anthropometry and bioelectrical impedance. *Basic Life Sci.* 1990 Jan;55:391–3.
56. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969 Jan;9(3):179–86.



57. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1975 Oct;23(10):433–41.
58. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med.* 1995;332:556–61.
59. Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Aten Primaria.* 2012;44(9):540–8.
60. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir G V, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(4):M221–31.
61. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging.* 2009 Dec;13(10):881–9.
62. 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 10;95(5):1851–60.
63. Chow P, Cheong CC, Np F, Km C, By T, Menon E, et al. Factors and trade-offs with rehabilitation effectiveness and efficiency in newly disabled older persons. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(8):1510–20.
64. Reuben DB. Quality indicators for the care of undernutrition in vulnerable elders. *J Am Geriatr Soc.* 2007 Oct;55 Suppl 2:S438–42.
65. Kosse NM, Dutmer AL, Dasenbrock L, Bauer JM, Lamothe CJ. Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. *BMC Geriatr.* 2013;13.
66. Castellano Vela E, Gómez Pajares F, Rochina Puchades A, Gil Egea M. [Factors associated with a significant functional gain and new institutionalisation in rehabilitated patients admitted to a long term care unit]. *Rev clínica española.* 2010 Jan;210(1):1–10.
67. Duque S, Freitas P, Silvestre J, Fernandes L, Pinto M, Sousa A, et al. Prognostic factors of elderly patients admitted in a medical intermediate care unit.
68. Patrick L, Knoefel F, Gaskowski P, Rexroth D. Medical comorbidity and rehabilitation efficiency in geriatric inpatients. *J Am Geriatr Soc.* 2001 Nov;49(11):1471–7.
69. Press Y, Grinshpun Y, Berzak A, Friger M, Clarfield AM. The effect of co-morbidity on the rehabilitation process in elderly patients after hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr.* 2007;

70. Timmer AJ, Unsworth CA, Taylor NF, Timmer A. Rehabilitation interventions with deconditioned older adults following an acute hospital admission: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2014;28(11):1078–86.
71. Baztán JJ, Gálvez CP, Socorro A. Recovery of functional impairment after acute illness and mortality: One-year follow-up study. *Gerontology.* 2009;55:269–74.
72. Patrick L, Knoefel F, Gaskowski P, Rexroth D. Medical comorbidity and rehabilitation efficiency in geriatric inpatients. *J Am Geriatr Soc.* 2001 Nov;49(11):1471–7.
73. Esperanza A, Miralles R, Rius I, Fernandez B, Digón A, Arranz P, et al. Evaluation of functional improvement in older patients with cognitive impairment, depression and/or delirium admitted to a geriatric convalescence hospitalization unit. *Arch Gerontol Geriatr Suppl.* 2004 Jan;(9):149–53.
74. Valderrama-Gama E, Damián J, Guallar E, Rodríguez-Mañas L. Previous disability as a predictor of outcome in a geriatric rehabilitation unit. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1998 Sep;53(5):M405–9.