

# Estado nutricional y factores asociados en una muestra de personas mayores frágiles

Autora: Laura Regueiro Folgueira

---

Tesis doctoral UDC / 2022

Directores: *Dr. José Carlos Millán Calenti*  
*Dra. Ana Maseda Rodríguez*

Tutor: *Dr. José Carlos Millán Calenti*

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

D. **José Carlos Millán Calenti**, Catedrático en Medicina y Coordinador del Grupo de Investigación en Gerontología y Geriatria y D<sup>a</sup>. **Ana Maseda Rodríguez**, Profesora Contratada Doctora adscrita al Grupo de Investigación en Gerontología y Geriatria, ambos del Departamento de Fisioterapia, Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad de A Coruña, como Directores de este trabajo,

**INFORMAN:**

Que la memoria titulada: “*Estado nutricional y factores asociados en una muestra de personas mayores frágiles*” que para optar al grado de Doctor presenta D<sup>a</sup>. **Laura Regueiro Folgueira**, se realizó bajo nuestra dirección y que considerando que constituye un trabajo de tesis, autorizamos su presentación y defensa en la Universidad de A Coruña.

En A Coruña, a 20 de julio de 2022

Fdo. Dr. José Carlos Millán Calenti

Fdo. Dra. Ana Maseda Rodríguez



*“En la investigación es incluso más importante el proceso que el logro mismo”.*

Emilio Muñoz



*A mis padres por ser apoyo constante y fuente de inspiración.*





## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a todas las personas que de un modo u otro me han acompañado durante esta etapa que termina y que han hecho posible el desarrollo de esta tesis doctoral.

Muchas gracias a mis directores de tesis, al Dr. José Carlos Millán Calenti por darme la oportunidad de adentrarme en el mundo de la investigación y guiarme en todo momento durante este arduo proceso y a la Dra. Ana Maseda Rodríguez por su apoyo, su comprensión y su paciencia conmigo. Gracias por poner a disposición vuestro tiempo y por todo el conocimiento que me habéis transmitido.

Gracias a los compañeros con los que he coincidido a lo largo de este tiempo de desarrollo de mi tesis doctoral tanto en el Grupo de Investigación en Gerontología y Geriatría como en el Complejo Gerontológico “La Milagrosa” por su dedicación, la ayuda ofrecida y el tiempo compartido (Dra. Ana Buján, Dra. Laura Lorenzo, Dra. Pilar Marante, Isabel, Diana, Nuria...) y muy especialmente a Rocío por su constante apoyo y por ser motor en los momentos de flaqueza. Y por supuesto gracias a las personas usuarias de los centros que han participado en el estudio, por permitir que esta investigación haya sido posible.

Gracias a todos mis amigos por el apoyo que siempre me prestan, por ayudarme a desconectar cuando era necesario y por animarme a no rendirme nunca y gracias especialmente a Adri, Ángel, Denis, Beolis y Sonia por ser paño de lágrimas y aguantarme en los momentos de estrés.

Un agradecimiento muy especial a mi familia, mis abuelos, tíos... y en especial a mis dos pilares, mis padres Virtudes y José Ángel, por vuestro cariño, comprensión y estímulo constante, por motivarme siempre para alcanzar mis metas, por darme la educación y los valores que me habéis dado y por vuestro apoyo incondicional. Y por último, gracias a Edgar mi compañero de vida, por estar día a día a mi lado todos estos años, creciendo juntos y haciéndome el camino más fácil, más ameno y más bonito.

## **FINANCIACIÓN**

*Este trabajo ha obtenido financiación de la Red Gallega de Fragilidad FrailNet (IN607C 2016/08) para la divulgación de resultados.*



## **RESUMEN**



## **RESUMEN**

La malnutrición está estrechamente ligada con la fragilidad, ambas condiciones suponen un importante impacto sanitario y social. Conocer más acerca de estos dos síndromes geriátricos es de vital importancia para el diseño de programas de intervención futuros que promuevan la salud y calidad de vida de personas mayores institucionalizadas.

El objetivo de este trabajo, enmarcado dentro del proyecto FRAGILESS, fue conocer la prevalencia de malnutrición y factores más frecuentemente asociados al estado nutricional de personas mayores frágiles y pre-frágiles institucionalizadas.

Se realizó un estudio transversal con una Valoración Geriátrica Integral. La prevalencia de malnutrición fue del 17,4% y de riesgo de malnutrición subió al 58,5%. Puntuaciones bajas en el MNA o en su versión MNA-SF, IMC, estado cognitivo deteriorado, presencia de fragilidad y problemas de deglución se relacionaron con la coexistencia de malnutrición. Los factores determinantes de malnutrición frente al estado nutricional normal fueron IMC y presencia de deterioro cognitivo, fragilidad y alteraciones de la deglución. Los factores determinantes de malnutrición frente al grupo en riesgo de malnutrición fueron IMC, presencia de fragilidad y alteraciones en la deglución. La valoración integral e identificación de los factores de riesgo son esenciales para informar sobre el estado nutricional de las personas mayores.

## **RESUMO**

A malnutrición está intimamente ligada coa fragilidade, ambas condicións teñen un importante impacto sanitario e social. Saber máis sobre estes dous síndrome xeriátricos é de vital importancia para o deseño de futuros programas de intervención que promovan a saúde e a calidade de vida das persoas maiores institucionalizadas.

O obxectivo deste traballo, enmarcado dentro do proxecto FRAGILESS, foi determinar a prevalencia da malnutrición e os factores máis frecuentemente asociados ao estado nutricional das persoas maiores fráxiles e prefráxiles institucionalizadas.

Realizouse un estudo transversal cunha Valoración Xeriátrica Integral, a prevalencia de malnutrición observada foi do 17,4% e o risco de malnutrición subiu ao 58,5%. As puntuacións baixas no MNA ou a súa versión MNA-SF, o IMC, o estado cognitivo deteriorado, a presenza de fragilidade e os problemas de degolación relacionáronse coa coexistencia de malnutrición. Os preditores de malnutrición fronte ao estado nutricional normal foron o IMC e a presenza de deterioro cognitivo, fragilidade e trastornos da degolación. Os factores preditores de malnutrición fronte ao grupo en risco de malnutrición foron o IMC, a presenza de fragilidade e trastornos da degolación. A valoración integral e identificación dos factores de risco son esenciais para informar sobre o estado nutricional das persoas maiores.

## **ABSTRACT**

Malnutrition is closely linked to frailty, both conditions have a significant health and social impact. Knowing more about these two geriatric syndromes is of vital importance for the design of future intervention programs that promote the health and quality of life of institutionalized older people.

The objective of this work, framed within the FRAGILESS project, has been to determine the prevalence of malnutrition and the factors most frequently associated with the nutritional status of institutionalized frail and pre-frail older people.

A cross-sectional study was carried out with a Comprehensive Geriatric Assessment, the prevalence of malnutrition observed was 17.4% and the risk of malnutrition was 58.5%. Low scores on the MNA or its MNA-SF version, BMI, impaired cognitive status, the presence of frailty, and swallowing problems were related to the coexistence of malnutrition. Predictors of malnutrition versus normal nutritional status were BMI and the presence of cognitive impairment, frailty, and swallowing disorders. While the determinants of malnutrition against the group at risk of malnutrition were BMI, the presence of frailty and swallowing disorders. Comprehensive assessment and identification of risk factors are essential to inform about the nutritional status of older people.





## **ABREVIATURAS**



## **ABREVIATURAS**

ATC – Sistema de Clasificación Anatómica, Terapéutica, Química

ESPEN – Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo

FRAGILESS - Protocolo de valoración gerontológica integral y seguimiento longitudinal para la detección precoz de fragilidad en personas mayores

GDS-SF – Geriatric Depression Scale- Short Form

GER – Gasto energético en reposo

ICC – Índice de Comorbilidad de Charlson

IMC – Índice de Masa Corporal

IMSERSO – Instituto de Mayores y Servicios Sociales

INE – Instituto Nacional de Estadística

MMSE – Mini Mental State Examination

MNA – Mini Nutritional Assessment

MNA-SF – Mini Nutritional Assessment- Short Form

OMS – Organización Mundial de la Salud

sMMSE – Severe Mini Mental State Examination

SENECA - Survey Europe on Nutrition in the Elderly: a Concerted Action

VGI – Valoración Geriátrica Integral



## **ÍNDICE**



# ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Definición y bases fisiológicas del envejecimiento .....	1
1.2. Demografía del envejecimiento, institucionalización y condicionantes .	4
1.3. Características de alimentación en las personas mayores .....	7
1.4. Estado nutricional y factores asociados .....	15
1.5. Valoración del estado nutricional .....	18
1.6. Fenotipo de fragilidad.....	21
2.JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	25
2.1. Justificación.....	25
2.2. Objetivos .....	26
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Tipo, ámbito y periodo de estudio .....	31
3.2. Criterios de inclusión y exclusión .....	31
3.3. Muestra .....	31
3.4. Procedimiento del estudio .....	32
3.5. Variables .....	32
3.5.1. Datos sociodemográficos .....	35
3.5.2. Variables de salud .....	35
3.5.2.1. Estado nutricional .....	35
3.5.2.2. Índice de masa corporal .....	36
3.5.2.3. Comorbilidad.....	36
3.5.2.4. Evaluación cognitiva y afectiva .....	36
3.5.2.5. Número de prescripciones médicas.....	37
3.5.2.6. Estado de fragilidad .....	37
3.5.2.7. Evaluación de la función deglutoria .....	38

3.5.2.8. Uso de prótesis.....	38
3.6. Aspectos éticos .....	38
3.7. Análisis estadístico.....	40
4. RESULTADOS .....	43
4.1. Características generales de la muestra .....	43
4.2. Características de la muestra de acuerdo al estado nutricional .....	44
4.3. Relación entre la puntuación del MNA y los determinantes de salud estudiados.....	52
4.4. Factores asociados a un estado nutricional normal o riesgo de malnutrición en relación a malnutrición .....	54
5. DISCUSIÓN.....	59
5.1. Características de la muestra.....	59
5.2. Estado nutricional, determinantes de salud asociados y factores de riesgo de malnutrición .....	63
6. CONCLUSIONES.....	75
7. BIBLIOGRAFÍA.....	79
8. ANEXOS .....	93
<b>Anexo I. Informe favorable Comité de ética</b> .....	93
<b>Anexo II. Cuaderno de valoración</b> .....	94
<b>Anexo III. Publicaciones</b> .....	118
Quality of life, functional impairment and social factors as determinants of nutritional status in older adults: The VERISAÚDE study .....	118
Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review.....	125



# **1. INTRODUCCIÓN**



## 1.INTRODUCCIÓN

### 1.1. Definición y bases fisiológicas del envejecimiento

La definición más aceptada de envejecimiento es la que lo considera como el declive endógeno y progresivo en la eficacia de los procesos fisiológicos tras la fase reproductora de la vida, común a todos los organismos pluricelulares. Es un proceso universal, progresivo e irreversible a pesar de que no todos los individuos envejecen igual, ni al mismo ritmo. Este proceso es de gran importancia social debido tanto al elevado porcentaje de personas mayores de 65 años, como por el elevado número de enfermedades crónicas asociadas a la edad como el Alzheimer, Párkinson, diabetes... (1)

El envejecimiento como proceso normal representa cambios a nivel fisiológico, no afectados por enfermedades o por el entorno (ej.; menopausia o declive de la función renal...) y que no ocurren siempre a la misma velocidad, es decir, la edad fisiológica y la cronológica no siempre coinciden. Entre otros cambios, se producen alteraciones en las células, tejidos y órganos corporales. Las células cambian de tamaño, pierden su capacidad de dividirse, se producen anomalías en su función, los tejidos acumulan gran cantidad de desechos, se altera su flexibilidad, pierden masa... a nivel de los órganos disminuye su funcionalidad... En cuanto a los cambios físicos el más llamativo es el producido a nivel de la composición corporal, dando lugar a pérdida de músculo y agua y aumento de la grasa corporal (2).

Los cambios debidos al envejecimiento que van a tener una relación más estrecha con el estado nutricional son:

- **Composición corporal.** Se produce una disminución importante de la densidad ósea, especialmente en las mujeres, donde se puede llegar a perder el 40% del calcio a lo largo de su vida y donde la dieta, junto con la actividad física, van a tener un importante papel preventivo. La masa magra también desciende produciéndose una pérdida progresiva de tejidos, principalmente de músculo esquelético, que se relaciona con una menor fuerza muscular, es decir, de sarcopenia (3). La sarcopenia se define por la pérdida generalizada de la función muscular, de la fuerza y de la masa muscular (3).

El contenido de agua también se ve disminuido, en torno a un 10% con respecto a la edad adulta. Por el contrario, se produce un aumento de la masa grasa, así como su redistribución. Se estima que la grasa representa un 15% del peso corporal en el varón adulto y un 30% a partir de los 75 años, también aumenta la grasa depositada en la región superior del tronco y disminuye la grasa subcutánea y de las extremidades (4).

La pérdida de tejido metabólicamente activo produce una reducción del metabolismo basal, que se cifra en torno a un 20 o 25% a lo largo de la vida. Esto unido a la frecuente reducción de la actividad física contribuye a reducir las necesidades energéticas de las personas mayores (5).

No está muy claro si son los cambios en la composición corporal los que explican la reducción de la tasa metabólica o cuál es la relación exacta. En una revisión bibliográfica, se llega a la conclusión de que las reducciones en la masa de órganos y tejidos individuales y en la tasa metabólica del tejido de órganos específicos, contribuyen a una reducción de la tasa metabólica que, a su vez, promueve cambios en la composición corporal que favorecen el aumento de la masa grasa y la reducción de la masa libre de grasa (6).

- **Órganos de los sentidos.** Disminuye la sensibilidad gustativa (hipogeusia) dado que se produce una reducción del número de botones gustativos presentes en las papilas, así como del número de papilas gustativas en la lengua y de las terminaciones nerviosas (7). También es frecuente una pérdida importante del sentido del olfato (anosmia), aunque parece que se produce en menor medida que la ageusia (8). La anosmia puede ser también un factor condicionante que influya en cierto modo en la reducción del apetito (7). El deterioro de las capacidades sensoriales no solo es efecto de la edad, también se ha relacionado con eventos asociados al envejecimiento como el mayor grado de dependencia, que parece que puede asociarse con el deterioro del gusto y el olfato (8)
- **Aparato digestivo.** Los procesos digestivos son más lentos y el peristaltismo es menor, lo que puede repercutir en la absorción de determinadas vitaminas y oligoelementos (9). Asimismo, también es frecuente el deterioro del estado bucal y dental que favorece la exclusión de alimentos de la dieta habitual, lo que, unido a los cambios sensoriales

en la capacidad gustativa, van a repercutir en el placer de comer (8). La eliminación de alimentos duros movido por el deterioro dental implica normalmente el consumo de alimentos más blandos, que suelen asociarse a un mayor contenido energético y menos cantidad de nutrientes, que también puede repercutir en determinados déficits nutricionales y aumento del estreñimiento. También es común una menor presión de los esfínteres esofágicos y de la mortalidad gástrica, favoreciendo el reflujo y la mayor sensación de saciedad en los mayores (10,11). Además, muchas personas mayores presentan dificultades para tragar debido a la disminución de la presión lingual, dificultad para controlar el bolo... conocido como disfagia orofaríngea. La pérdida de los reflejos musculares y de la coordinación, la disminución de la función peristáltica y de la deglución es atribuida al deterioro de la función del músculo esquelético y a la pérdida de neuronas esofágicas mientéricas, lo que puede ocasionar episodios de atragantamiento y/o aspiración (12).

- **Función renal.** Los riñones pierden un 10% de su peso, debido a una disminución en el número y tamaño de las unidades excretoras, las nefronas. También se produce una menor capacidad de filtración glomerular llegando a ser inferior al 50% de la correspondiente al adulto joven (13). Aunque el deterioro de la función renal sin presencia de enfermedades cardiovasculares, hipertensión u otras patologías relaciones, no tiene una importancia clínica significativa, sí se ha visto que puede dar lugar a un mal manejo del agua y electrolitos, así como cambios volumétricos y mayor sensibilidad a los efectos de los fármacos (14).
- **Sistema musculo-esquelético.** El envejecimiento origina pérdida de las fibras y proteínas musculares, esto unido a la reducción de la matriz y el contenido mineral óseo, al entrecruzamiento de las moléculas de colágeno y a la disminución de la cantidad de elastina en el tejido conectivo, tiene como resultado una mayor tendencia a sarcopenia, osteoporosis senil y problemas articulares (15,16). La actividad física y la alimentación son de vital importancia para ayudar a mantener la integridad de dichos sistemas (17).
- **Cambios metabólicos.** El metabolismo de la glucosa se altera, se produce un ligero aumento en los niveles de glucosa en ayuno, así como

cambios en la respuesta a la sobrecarga oral de glucosa. Se reduce la capacidad del organismo para movilizar y metabolizar los lípidos, contribuyendo de esta manera a aumentar su acumulación en sangre, en tejido adiposo y en los distintos órganos. El metabolismo proteico también se ve afectado por la edad donde la excreción de sustancias nitrogenadas puede estar alterada (18).

El proceso de envejecimiento presenta un grado de variabilidad muy alto, donde la genética de cada persona influye de forma significativa (30-40%). Sin embargo, el entorno de las personas mayores, su estilo de vida, hábitos nutricionales y el ambiente también van a tener una influencia clave en el proceso de envejecimiento. El envejecimiento activo es definido por la OMS como *“el proceso de optimizar las oportunidades de salud, participación y seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen”* (19). Mantener y mejorar la calidad de vida de las personas mayores es uno de los principales retos que plantea el proceso de envejecimiento (20). Investigaciones para conocer a fondo las características de este grupo de población son de vital importancia para poder realizar terapias y programas de intervención adaptados a sus necesidades y variabilidad (residentes en comunidad, institucionalizados...) que retrasen la aparición del envejecimiento y aumenten su calidad de vida (21).

El estado nutricional es un aspecto clave para promover un envejecimiento activo. Para que los programas de intervención en esta área sean efectivos, es necesario ser capaces de identificar a los individuos en riesgo nutricional así como los factores asociados en los cuales poder intervenir para diseñar programas de prevención en el ámbito de la alimentación, con la finalidad de mejorar la calidad de vida y favorecer un envejecimiento activo (22).

## 1.2. Demografía del envejecimiento, institucionalización y condicionantes

En los últimos tiempos se viene produciendo un envejecimiento de la población a nivel global, especialmente acusado en los países desarrollados, que representa un importante desafío en el ámbito familiar, social y socio-sanitario (23). El envejecimiento poblacional es el resultado de numerosos cambios que están sucediendo en nuestra sociedad, entre ellos demográficos, sociales y epidemiológicos (1).

España es uno de los países del mundo con mayor proporción de población mayor (20). Según el último informe del Instituto Nacional de Estadística, a 1 de enero de 2021, la población española constaba de 47.398.695 habitantes (24) de los cuales más de 9 millones de personas tenían 65 o más años, representando casi el 20% del total de la población. Galicia es una de las comunidades autónomas con la población más envejecida con un 24,9% de personas de 65 o más años (23,25), aproximadamente 691.221, lo que supone más del 7% del total de personas mayores de España (24).

Si bien es cierto que actualmente en España la población tiende a disminuir ligeramente año tras año, desde el 1990 hasta la actualidad la población española se ha multiplicado, siendo el grupo de edad de 65 o más años, el que ha experimentado un mayor incremento. Desde 1900 a 2011, las personas de 65 o más años se han multiplicado por algo más de ocho (20). Las proyecciones de población apuntan a que, en las próximas décadas la población de mayores de 65 años seguirá aumentando. En el año 2065 habrá algo más de 15 millones de mayores, casi el doble que en la actualidad y representarán más de un tercio del total de la población española, en torno al 33% (23).

El “envejecimiento de la población “más” mayor” o “envejecimiento del envejecimiento” será una tendencia importante en los próximos años dado que se prevé que se produzca un incremento de este grupo poblacional (edad  $\geq$  80 años). En 2017, aproximadamente el 1,85% de la población tenía más de 80 años y en 2065 se prevé que en torno a un 5,5% de la población sea mayor de 80 años (20,23).

En España en 2018, la esperanza de vida al nacer se situaba en 85,9 años para las mujeres y 80,5 años para los hombres (23). A pesar del aumento de la esperanza de vida durante el siglo XX, se ha visto que la esperanza de vida en salud disminuye en gran medida conforme avanza la edad. Esto es debido a que en este colectivo cada vez más abundante, se producen cambios tanto anatómicos como fisiológicos debidos al envejecimiento, que repercuten en gran medida sobre la salud general (26,27). La edad y la dependencia están ligadas, dado que las personas con limitaciones en su capacidad funcional aumentan en los grupos de edad superiores, sobre todo a partir de los 80 años (23).

Una parte importante de las personas mayores de 65 años están institucionalizadas, siendo usuarios de residencias o centros de día. Los centros residenciales han aumentado de forma significativa en España desde 2000, en ese momento en España había 4.158 centros y 215.156 plazas, y aproximadamente un 3,06% de la población mayor de 65 años disponía de una plaza residencial (20). A 31 de diciembre de 2015 en España, había 5.387 residencias de mayores con un total de 372.306 plazas, distribuidas entre públicas y privadas, en torno a 4,1 plazas de residencia por cada 100 personas mayores (23). Las características de los usuarios son personas de edad avanzada donde más del 60% sobrepasa los 80 años, con una media de edad de 81 años y siendo mayoría las mujeres (20).

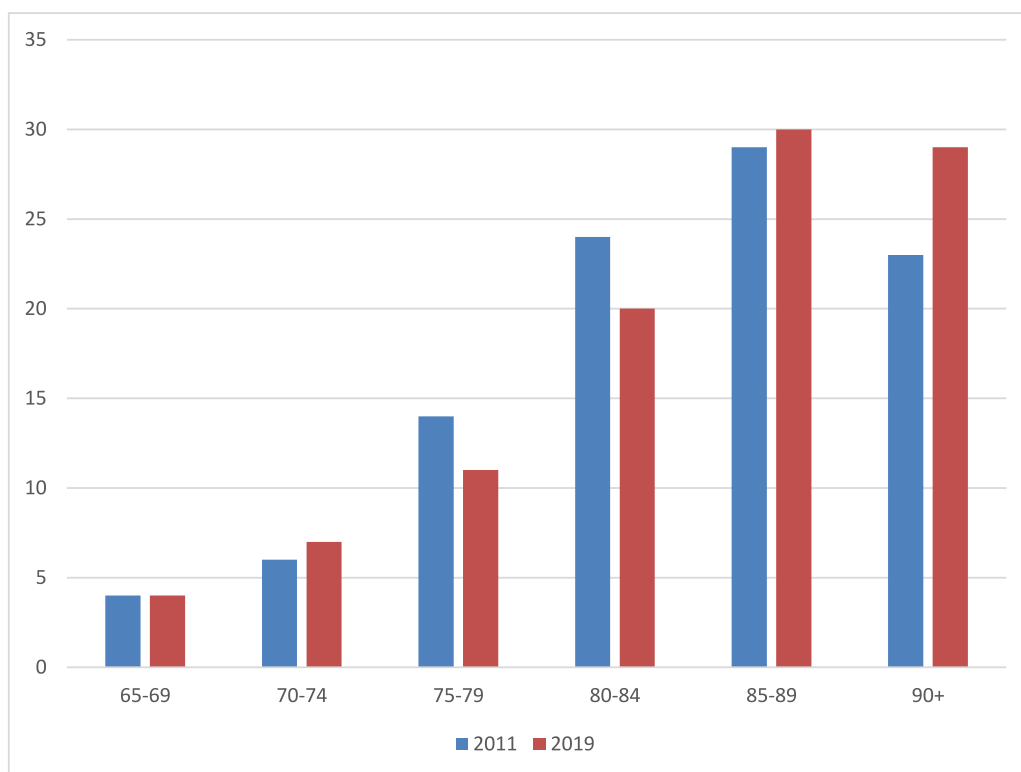
En Galicia, el número de personas mayores que viven en residencias respecto a la población total es menor que la media española, pero se prevé que continúe creciendo. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, teniendo en cuenta el porcentaje de población que vive en residencias por comunidad autónoma, en Galicia hay aproximadamente 14.263 personas viviendo en residencias de mayores es decir en torno a un 0,51% de la población mayor, siendo mayoritarias las mujeres. Solo en la provincia de A Coruña, que cuenta con un total de 280.893 personas mayores, se estima que alrededor de 1.433 personas mayores viven en residencias (28).

En toda España, en los últimos años el perfil de población en residencias ha evolucionado hacia una edad más elevada y, por tanto, mayor deterioro.

El número creciente de personas mayores de 65 años que viven en residencias geriátricas y el aumento de la media de edad de las mismas (Figura 1) parece una de las razones que podría explicar el hecho de que el grupo de personas mayores institucionalizadas tenga un perfil con un alto número de comorbilidades, multimorbilidad y mayores cifras de fragilidad. Por esta razón conviene prestar especial atención a este subgrupo, realizar una correcta valoración del perfil de estas personas y crear programas de intervención específicos, adaptados a sus necesidades y a mejorar la calidad de vida de este grupo de población que va en aumento (29,30).



**Figura 1. Distribución de las personas que viven en residencias de mayores por grupos de edad. España, 2011-2019.**



*\*Gráfico del Informe de GTM sobre el impacto de la COVID-19 en las personas mayores, especial énfasis en las que viven en residencias. Fuente INE: Censos de Población y vivienda 2011. Población residente en establecimientos colectivos. INE: Cifras de población, 2011 y 2019. (29)*

### 1.3. Características de alimentación en las personas mayores

Las necesidades nutricionales están en cierta medida condicionadas por los cambios fisiológicos producidos por el envejecimiento y deben adaptarse a esa nueva etapa. Dado que el envejecimiento no se reparte homogéneamente entre hombres y mujeres, sino que está fuertemente feminizado, esto hace necesario un enfoque más preciso y estricto de los temas nutricionales en función del sexo. El enfoque nutricional también va a estar condicionado por la heterogeneidad, ya que en el grupo de personas mayores se incluyen tanto a personas que son independientes, activas y en buenas condiciones de salud como a personas mayores frágiles que dependen de los demás para su cuidado. Por lo que para cualquier planificación nutricional es necesario considerar todos los aspectos (31).

La información que existe sobre las características y efectos de la nutrición sobre el envejecimiento todavía no está del todo clara. El estudio SENECA (*Survey Europe on Nutrition in the Elderly: a Concerted Action*) (32), realizado a nivel europeo en 12 países, tenía como objetivo principal conocer la influencia de los hábitos dietéticos en los mayores en relación con su estilo de vida, condicionantes sociales, económicos, de salud y de comportamiento. Sin embargo, existen una serie de peculiaridades que dificultan este análisis, como son la complejidad para realizar estudios nutricionales con personas sanas y diferenciar los cambios que se consideran propios del envejecimiento de los patológicos, la heterogeneidad del grupo, prevalencia de enfermedades...

### **Necesidades energéticas**

Las necesidades energéticas están disminuidas en las personas mayores de 65 o más años debido al menor metabolismo y a la reducción habitual de la práctica de actividad física. Una reducción en la ingesta calórica de un 5% por cada década (entre 300 y 600 kcal) se estima como aceptable para cubrir requerimientos. La FAO/OMS en 1985 (33) establecieron ecuaciones para el cálculo del metabolismo basal en reposo (GER) según sexo y edad, expresadas en kcal/día, que para las personas mayores sería:

$$\text{Hombres} > 60 \text{ años} = 13,5 \times \text{peso (kg)} + 487$$

$$\text{Mujeres} > 60 \text{ años} = 10,5 \times \text{peso (kg)} + 596$$

A partir del GER, se realiza una adaptación considerando los factores de actividad física para calcular el gasto energético total:

<i>Mujeres</i>	<i>GER x 1,55 para trabajo ligero</i>
	<i>GER x 1,78 para trabajo moderado</i>
	<i>GER x 2,10 para trabajo pesado</i>
<i>Hombres</i>	<i>GER x 1,64 para trabajo ligero</i>
	<i>GER x 1,64 para trabajo moderado</i>
	<i>GER x 1,82 para trabajo pesado</i>

Una estimación teniendo en cuenta el recambio proteico, puede ser aportar un total de 30 kcal/kg/día para las personas mayores (31,34,35).

## **Proteínas**

Las proteínas tienen un importante papel en la función plástica, teniendo en cuenta que el envejecimiento trae consigo una disminución de la masa magra y muscular, parece conveniente pensar en una menor necesidad proteica en la alimentación (36). Sin embargo, no existe un criterio unificado a este respecto, ya que otros estudios aportan datos a favor de un aumento de las necesidades proteicas, debido al aumento de la malabsorción de aminoácidos que conlleva una menor asimilación proteica, el catabolismo proteico y de la reserva de aminoácidos disponible en las personas mayores (35,37).

En cuanto a las necesidades proteicas nos encontramos con recomendaciones en dos direcciones. La *Food and Nutrition Board* en las ingestas dietéticas de referencia de 2002 (36), tras analizar el balance nitrogenado de adultos y personas mayores, no encuentra diferencia en las necesidades, por lo que sugiere que la cantidad proteica recomendada sería la indicada en población general, alrededor de 0,8 g/kg/día. Por otro lado, otras recomendaciones consideran que 1-1,5 g/kg/día podría favorecer un mejor balance nitrogenado y evitar pérdidas excesivas de masa muscular. En general, las proteínas deberían suponer entre el 15 y el 20% de la distribución de macronutrientes de la dieta. Pero además de la cantidad, hay que tener en cuenta la calidad de las proteínas suministradas, favoreciendo aquellas que contengan aminoácidos esenciales en las cantidades adecuadas (37).

## **Hidratos de carbono**

La glucosa es utilizada como principal fuente de energía en la mayoría de tejidos corporales y la única fuente para cerebro y sistema nervioso (34).

En las Ingestas dietéticas de referencia *Food and Nutrition Board* (36) se establece un requerimiento estimado de 100 g y una ingesta dietética recomendada de 130 g como ingesta mínima de hidratos de carbono, debiendo aportar al menos este grupo de macronutrientes entre el 45 y el 65% de la ingesta de la dieta.

En este caso también es importante la calidad. Los hidratos de carbono más adecuados son los hidratos de carbono complejos, fuente de ellos son las legumbres, verduras, hortalizas, frutas... Su digestión es más lenta, la liberación

de energía que producen es más gradual, evitando los altibajos de glucosa en sangre (34).

### **Grasas**

Las recomendaciones de grasa son iguales a las de la población adulta, deben aportar al menos el 30-35% de la energía de la dieta. En este caso interesa también la calidad de la grasa, debiendo aportarse ácidos grasos esenciales en un equilibrio adecuado, ácido linoleico (omega 6) y ácido  $\alpha$ -linolénico (omega 3), la relación entre estos ácidos esenciales debería estar comprendida entre 5:1 o 10:1 y el consumo de ácidos grasos no debe superar el 10% de la ingesta de grasa total (31,34,35).

### **Fibra**

Debido a la disminución de la actividad, la menor sensación de sed y tendencia a menor hidratación, pérdida de modalidad intestinal... son frecuentes los problemas de estreñimiento o enfermedad diverticular, provocando un aumento de los requerimientos de la ingesta de fibra en la dieta. Una ingesta adecuada de fibra se sitúa en torno a 30 g para hombres y 21 g para mujeres. En cuanto al tipo de fibra, es recomendable equilibrar el consumo de fibra soluble con fibra insoluble (34).

### **Agua**

Es especialmente importante prestar atención a las necesidades de agua en las personas mayores por varios motivos, la disminución de la sensación de sed, disminución de la capacidad para concentrar la orina, descenso del agua corporal total y reducción voluntaria de la ingesta de agua para evitar orina nocturna. Todos estos factores pueden llevar a un mayor riesgo de deshidratación. Se recomienda de forma general una ingesta de entre 15.000 y 2000 ml/día o 30 ml/kg de peso corporal y día (31,34,35).

### **Micronutrientes**

En el caso de los micronutrientes, en algunos de ellos no hay notables diferencias con respecto a la población adulta, pero en otros, sus necesidades están ajustadas a unas cantidades más adecuadas dado que algunos estudios en personas mayores dan como resultado una alta prevalencia de deficiencia en

determinados micronutrientes como vitamina D (38), vitamina B12 (39), vitamina B6 (40)... Las causas pueden ser múltiples y comprenden ingestas muy disminuidas, mala elección de los alimentos, polimedicación, gastritis, menor absorción...

En el caso de las vitaminas tiamina, riboflavina, vitamina A, vitamina E, zinc... las necesidades son las mismas que en la población adulta, no se han observado unas necesidades mayores ni una absorción disminuida entre las personas mayores (41).

### Vitamina B6

La recomendación de esta vitamina en las personas mayores está aumentada con respecto a la indicada para la población adulta. El papel de la vitamina B6 junto con el ácido fólico y la vitamina B12, en la regulación de la homocisteína hace que una deficiencia de estas vitaminas produzca un aumento de los niveles sanguíneos de homocisteína lo que da lugar a un aumento del riesgo cardiovascular.

La ingesta óptima de vitamina B6 se sitúa en torno a 1,7 mg y 1,5 mg para hombres y mujeres, respectivamente, incluso algunos autores proponen una ingesta de 2 mg/día (34).

### Vitamina B12

Esta vitamina merece especial atención en personas con problemas de malabsorción intestinal o gastritis, dos condiciones frecuentemente asociadas al grupo de población de las personas mayores. La deficiencia de vitamina B12 puede venir dada por dos motivos, por la baja liberación de vitaminas de las proteínas dada la deficiencia de pepsina y, en segundo lugar, por una mayor proliferación bacteriana en el estómago y en el intestino delgado que va captando las pequeñas cantidades de vitaminas que se liberan e impide su absorción.

La ingesta de referencia de vitamina B12 es la misma que para adultos, pero se recomienda que puedan ser cubiertas en forma de suplementos para evitar la posibilidad de que su absorción no sea correcta, dado que la absorción por medio de suplementos es mayor (31).

### Ácido fólico

La deficiencia de ácido fólico es frecuente en la población mayor, principalmente por la ingesta insuficiente y la menor absorción debida a la gastritis, incremento del pH del intestino...

Las ingestas de referencia han sido aumentadas a 400 microgramos al día, se recomienda incluso recurrir a alimentos enriquecidos (34).

### Ácido ascórbico o vitamina C

En algunos estudios se han encontrado bajos niveles de ácido ascórbico (42-44) sobre todo en personas mayores institucionalizadas (44), aunque la ingesta de esta vitamina es muy variable. Su absorción no se ha visto comprometida pero sí se ha asociado menores niveles debidos a una alimentación más pobre en vitamina C. Las ingestas de referencia sitúan las recomendaciones en ingestas de 90 mg/día y 75 mg/día para hombres y mujeres, respectivamente (34).

### Vitamina D

Entre la población mayor hay una alta prevalencia de déficit de vitamina D. Este déficit parece motivado por diversas razones, entre ellas la disminución de la exposición solar en general, la reducción de la síntesis de esta vitamina a través de la piel y la reducción en la capacidad de absorción y conversión en su forma activa conocida como calcitriol o 1,25-dihidroxicolecalciferol. La deficiencia conlleva un aumento en la secreción de la hormona paratiroidea, una disminución en la absorción del calcio y como consecuencia una mayor pérdida de masa ósea (31).

Las ingestas de referencia para las personas mayores se han aumentado en la actualidad y se sitúan en 10 microgramos al día para las personas entre 51 y 70 años y 15 microgramos al día para los mayores de 70 años mediante la exposición al sol adecuada (35). A pesar de que la cantidad de vitamina D en los alimentos no es suficiente para cubrir las dosis diarias recomendadas sí que es importante promover el consumo de alimentos ricos en vitamina D como pescado azul/graso, quesos, leche y alimentos enriquecidos entre este grupo de población (34,35).

## Calcio

Las necesidades de calcio en las personas mayores están aumentadas debido a la pérdida de masa ósea, además de que la absorción de calcio puede estar disminuida por el déficit de vitamina D y/o por la aclorhidria estomacal que produce la formación de sales de calcio poco soluble.

Las recomendaciones oficiales se sitúan en torno a los 1000-1500 mg/día. Una ingesta adecuada de calcio y vitamina D junto a la práctica regular de ejercicio contribuye a mantener la mineralización ósea, reduciendo el riesgo de caídas y fracturas (31,34).

## Hierro

Las ingestas de referencia para el hierro en las personas mayores son de 8 mg/día para ambos sexos (34).

### **Alimentación saludable**

Para que una dieta se considere saludable y adaptada al grupo de personas mayores, su composición tiene que satisfacer no solo las necesidades nutricionales sino también psicológicas y sociales del mayor, alcanzando los requerimientos energéticos y de nutrientes, resultando apetecible y teniendo una buena valoración social.

De modo general, se aconseja distribuir las comidas en 5-6 ingestas al día, sobre todo cuando comienza a aparecer la falta de apetito para evitar comidas muy abundantes que generen mayor sensación de saciedad.

Guiándonos por los grupos de alimentos y número de raciones diarias, las guías alimentarias proponen la siguiente distribución (31,35):

- Cereales y tubérculos, alimentos como pan, arroz, pasta o patatas, deben consumirse alrededor de 6 raciones al día, eligiendo preferiblemente cereales integrales, que son una buena fuente de fibra y vitaminas.
- Verduras y hortalizas, se recomienda hacer un consumo diario de estos alimentos de al menos dos raciones al día, alternando en crudo y cocinado. Estos alimentos son también una buena fuente de fibra, agua, minerales y vitaminas.

- Frutas, se recomienda un consumo diario de tres raciones de fruta preferiblemente en crudo o como alternativa si no es posible en crudo asadas, cocidas o batidas.
- Frutos secos, se aconseja su inclusión en una ración diaria siempre que se tolere su consumo. Suponen una fuente importante de energía con grasas cardiosaludables, fibra, vitaminas y minerales.
- Leche y derivados, se recomienda un consumo de entre 2-3 raciones al día. Son una fuente importante de calcio, vitamina A, D y grasa.
- Carne y derivados, se recomienda un consumo semanal de entre 2-3 raciones a la semana, priorizando carnes blancas y magras frente a las carnes rojas y grasas. La carne aporta un contenido importante de proteínas de alta calidad nutricional. El consumo de embutidos está restringido a momentos puntuales dado que supone una importante fuente de grasa saturada de baja calidad nutricional.
- Pescado, la ingesta recomendada se sitúa en torno a 4-5 raciones a la semana, variando entre el pescado azul y blanco. El pescado azul aporta grasa insaturada y proteína de alta calidad nutricional similar a la de la carne.
- Huevos, se recomienda consumir sobre 3 raciones a la semana, es un alimento que aporta proteínas de calidad y vitaminas.
- Legumbres, se aconseja un consumo de al menos 2-3 raciones a la semana. Son una buena fuente de fibra y de proteínas.
- Aceites y grasas, la fuente de aceite prioritario para cocinar se recomienda que sea el aceite de oliva virgen extra. Se debe evitar realizar preparaciones cargadas de aceite, como fritos... La cantidad diaria total recomendada se sitúa en torno a 60 g/día, equivalente a 4-6 raciones diarias.
- Bebidas, la mejor opción es el agua como fuente de hidratación en una cantidad de en torno a 8 vasos de agua al día.
- Preparaciones culinarias, a modo general todas las técnicas culinarias están permitidas, pero conviene priorizar técnicas sencillas como cocido, vapor, plancha, hervido... y reducir a ocasiones más puntuales las frituras, que provocan una digestión más pesada.



#### 1.4. Estado nutricional y factores asociados

La malnutrición es un desorden nutricional que lleva al sujeto a un estado nutricional inadecuado, en general caracterizado por una baja ingesta energética, falta de apetito, alteración de la composición corporal con disminución de la masa muscular y pérdida de peso. Todo ello puede dar lugar a una disminución de la función física y mental que a su vez repercute de nuevo en un mayor deterioro de la enfermedad (45).

Es un hecho constatado que entre las personas mayores se presentan cifras elevadas de malnutrición o un riesgo importante de padecerla (23,46,47) La prevalencia de malnutrición en este grupo de población varía ampliamente entre países y en función del entorno del que se trate, centros residenciales, hospitalización, en la comunidad...(48). Entre una décima parte y un tercio de las personas mayores institucionalizadas presentan malnutrición, mientras que la mitad o más de la mitad están en riesgo de padecerla, según datos que aportan diversos estudios (46,47,49-51). Un metaanálisis realizado en Europa sobre desnutrición en adultos mayores de 65 años situó la prevalencia de desnutrición en centros residenciales de media en torno al 17,5%, con grandes variabilidades entre países. Asimismo, se observaron tasas más altas de desnutrición en relación al sexo femenino, la edad y la coexistencia de más de una comorbilidad (48).

En España, estudios realizados en un gran número de centros de personas mayores, aportan datos de prevalencia de malnutrición del 30,4%, y el porcentaje de personas en riesgo de malnutrición se sitúa en 49,4% (52). Sin embargo, otros estudios realizados en población institucionalizada de la comunidad estiman que la prevalencia de malnutrición o riesgo de padecerla es de alrededor de un 40% (49). De nuevo, los datos son muy variables incluso dentro de la propia nación, esto puede ser debido en gran medida a las herramientas utilizadas para valorar el estado nutricional, así como la procedencia de la población de donde se estimen los datos (46). Sin embargo, cuando se analiza la prevalencia de malnutrición y sus diferencias en cuanto al género, en la mayoría de los casos se encuentra que es mayor el porcentaje de mujeres que presentan riesgo nutricional que en el caso de los varones (49,52).

Se han realizado numerosas investigaciones para determinar los factores que son predictores o determinantes para el desarrollo de malnutrición. Entre ellos nos encontramos que la edad elevada (48,53-55), el estado cognitivo deteriorado (51,54,56), el sexo femenino y la comorbilidad (48) aumentan la probabilidad de sufrir alteraciones nutricionales (52,54). También se ha asociado con un estado nutricional alterado un mayor declive en la prueba del Mini Mental State Examination (MMSE) (56,57), en donde las personas con malnutrición suelen obtener puntuaciones más bajas, del orden de 3 puntos menos con respecto a las personas con estado de nutrición normal (56).

La malnutrición también se encuentra ligada al síndrome geriátrico de fragilidad, el número de personas malnutridas es especialmente elevado en aquellos individuos clasificados como frágiles (58,59). Asimismo, se ha observado en una revisión sistémica, la asociación entre malnutrición y peor rendimiento físico en adultos mayores (60), condición muy relacionada con la fragilidad. Además de que también se ha observado que con la presencia de fragilidad (sarcopenia) el incremento de la mortalidad fue mayor entre los malnutridos que en las personas mayores que tienen un buen estado nutricional (61). En relación al estado físico, se ha visto también entre las personas malnutridas una menor capacidad funcional, mayor dependencia y mayor necesidad de asistencia en las actividades diarias (52,57,62). El deterioro físico y el aumento de la fragilidad se ha visto potenciado a su vez durante la pandemia COVID-19 debido al sedentarismo instaurado durante el confinamiento, lo cual se ha relacionado con un incremento de la sarcopenia entre las personas mayores (63).

La disfagia orofaríngea es un trastorno común entre las personas mayores que causa dificultad para formar o mover el bolo alimenticio de forma segura desde la boca hasta el esófago (12). Las consecuencias de la disfagia pueden llegar a ser fatales pudiendo causar asfixia y aspiración traqueobronquial que resulta en neumonía y aumento del riesgo de mortalidad. Esta condición también se ha visto asociada con el estado nutricional, se ha observado una mayor prevalencia de disfagia entre las personas mayores malnutridas (52,64). A pesar de todo, la prevalencia de disfagia no se consigue valorar con exactitud debido a las discrepancias en la descripción y los métodos de medición utilizados para su

diagnóstico, de ahí la necesidad de más estudios con definiciones y medidas validadas (65).

Otros factores también frecuentemente asociados a la malnutrición son una mayor presencia de úlceras por presión debido a la mala recuperación de los tejidos, un mayor número de hospitalizaciones recientes (53), así como una menor autopercepción de la salud por parte del propio sujeto, lo que repercute en su calidad de vida (52,55). En relación a la calidad de vida, en una revisión sistémica y metaanálisis se ha podido encontrar una relación significativa entre el estado nutricional y la calidad de vida de las personas mayores, donde se ha puesto de relieve que intervenciones nutricionales específicas podrían traducirse en mejoras significativas de la calidad de vida en personas mayores institucionalizadas (66)

En consonancia con todo lo anterior, no es de extrañar que la tasa de morbilidad y mortalidad en residencias geriátricas sea mayor entre las personas clasificadas como malnutridas (51). A pesar de todo, podemos hacer mucho por reducir este impacto, los programas y estrategias efectivas de intervención se sabe que contribuyen a una mejoría del estado nutricional y de las alteraciones asociadas y a una disminución de las necesidades de cuidado (46,67-69).

Asimismo, una dieta enriquecida en proteínas, mediante el aumento del consumo de proteína dietética en la propia dieta (59,68) o bien por medio de suplementos nutricionales hiperproteicos e hipercalóricos (67,68,70), así como programas de ejercicio físico (70) son estrategias que se han visto efectivas.

En cuanto a la intervención con suplementación y ejercicio, se han visto mejoras a nivel funcional y del estado nutricional, en personas mayores frágiles institucionalizadas (59,67,69,70). Concretamente elevar la ingesta de proteína por medio de los alimentos, parece que supone una ligera mejoría a nivel de mantener la fuerza muscular y los niveles de masa muscular adecuados (68). Intervenciones multidisciplinarias además de mejorar el nivel funcional y el estado nutricional, parece que podrían contribuir a reducir el riesgo de caídas y el número de hospitalizaciones, contribuir por lo tanto a una mayor eficiencia y disminución de los costes asociados (70).

Basándonos en los datos anteriores, es de vital importancia el desarrollo de proyectos de investigación que permitan conocer la prevalencia de malnutrición, así como determinar la asociación entre las distintas patologías y el estado nutricional entre las personas mayores institucionalizadas, lo cual permitirá conocer mejor aquellas patologías más ligadas a un estado nutricional deficiente, para así poder realizar en un futuro intervenciones más precoces y eficaces, que podrán mejorar la calidad de vida de las personas mayores institucionalizadas y disminuir las cifras de malnutrición y mortalidad.

### 1.5. Valoración del estado nutricional

Los cambios en la composición corporal originados por el envejecimiento repercuten de forma importante en la valoración del estado nutricional de las personas mayores, así como en las estimaciones de sus necesidades nutricionales. En este grupo de población no es raro que se produzcan problemas de malnutrición tanto por exceso (obesidad) como por deficiencia de nutrientes (desnutrición proteico-calórica) (6).

Conocer el estado nutricional de las personas mayores es importante para prevenir y diagnosticar la malnutrición, reducir el riesgo de enfermedades asociadas y establecer la relación entre el estado nutricional y el estado de salud (71).

Existen una serie de herramientas de cribado que por medio de algunas preguntas más o menos breves, permiten conocer y cuantificar los factores de riesgo que pueden desencadenar malnutrición con el objetivo de identificar a los mayores que estén en situación de riesgo nutricional y así poder intervenir de forma rápida antes de que se instaure una malnutrición, cuyo tratamiento sería más completo, costoso y difícil de revertir (72).

Para realizar la valoración del estado nutricional, normalmente se utilizan escalas breves de rápida administración y alta sensibilidad, que permita al evaluador orientarse sobre el estado nutricional del paciente(71-73).

En la siguiente tabla (Tabla 1) se puede ver un resumen de las escalas validadas más comunes para valorar el estado nutricional.

**Tabla 1. Resumen de herramientas de cribado del estado nutricional (Fuente: Elaboración propia)**

<b>Herramienta</b>	<b>Población diana</b>	<b>Ítems o valoración</b>	<b>Características</b>
<b>Mini Nutritional Assessment (MNA) (74)</b>	Específico para personas mayores	Consta de 18 ítems (parámetros antropométricos, valoración global, historia dietética, autopercepción de salud y estado nutricional)	Tiempo de administración 10-15 minutos  Clasifica en tres niveles: bien nutrido, riesgo de malnutrición y malnutrición  Útil para detectar malnutrición y sujetos frágiles
<b>Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA - SF) (75)</b>	Específico para personas mayores	Consta de 6 ítems (versión corta del MNA en caso de detectar riesgo se administra la versión larga)	Simplificado y fácil de administrar por personal no formado  Muy rápido de administrar en 3-4 minutos  Misma capacidad diagnóstica que la versión larga
<b>Nutritional Risk Screening (NRS 2002) (76)</b>	Diseñado para pacientes hospitalizados	Estima estado nutricional a través del índice de masa corporal, pérdida ponderal reciente y cambios en la ingesta, así como por la severidad de la enfermedad subyacente. En caso de una respuesta afirmativa se pasa a un cribado final	No diseñado inicialmente para población mayor  Requiere de formación más específica para administrarlo  Administración rápida
<b>Malnutrition Universal Screening</b>	Comunidad  Actualmente validado también	Valoración del índice de masa corporal, cambio de peso y detección de enfermedades que	Inicialmente se desarrolló para no institucionalizados pero se considera buen

<b>Tool (Must) (77)</b>	en hospitalización y residencias	supongan restricción de la ingesta prolongada	<p>predictor de estancias medias hospitalarias</p> <p>Se centra en exceso en la enfermedad aguda</p> <p>No incorpora ninguna medida de funcionalidad</p>
<b>Valoración global subjetiva (VGS) (78)</b>	<p>Hospitalización y no institucionalizados</p> <p>De elección en insuficiencia renal, fase avanzada</p>	Se basa en aspectos de la historia clínica y exploración física	<p>De las pocas escalas que valora también capacidad funcional</p> <p>Uso sencillo</p> <p>Importante componente subjetivo con influencia importante en resultados según el personal que la administre</p> <p>Es el propio paciente el que completa la historia</p>

La ESPEN recomienda el uso de la herramienta Mini Nutritional Assessment (MNA) para evaluar el estado nutricional de las personas mayores, se trata de un cuestionario no invasivo y validado entre la población mayor. El MNA es considerada la prueba nutricional más apropiada, con mayor sensibilidad (96%), especificidad (97%) y válida para cualquier entorno de la persona mayor (67).

Hay diferentes versiones del MNA, la versión larga y el MNA-SF, la versión corta. Ambas variantes, clasifican a los individuos en tres grupos a través de una puntuación, en función de su estado nutricional.

La versión corta tiene seis ítems, referentes a la disminución de la ingesta, pérdida de peso en los últimos tres meses, movilidad, enfermedades actuales, situación psicológica y medidas antropométricas (índice de masa corporal- IMC, o circunferencia de la cintura). La máxima puntuación en la versión corta son 14 puntos, una puntuación menor de 7 puntos significa malnutrición, entre 8 y 11 puntos en riesgo de malnutrición y de 12 a 14 puntos indica un estado nutricional normal. Esta versión se ha confirmado como una herramienta eficaz para

detectar la malnutrición entre mayores frágiles (68,69). En la versión completa del MNA, una puntuación menor de 17 significa malnutrición, entre 17 y 24 en riesgo de malnutrición y mayor de 24 que el individuo estaría bien nutrido, contando con un máximo de 30 puntos (67).

Son comunes los estudios que evalúan el estado nutricional de la población mayor de 65 años, tanto a nivel europeo como nacional, a través de esta herramienta, encontrando que las cifras de malnutrición son mayores en mayores hospitalizados, seguida de institucionalizados y por último, los que viven en la comunidad (51,52,58,62,64,69,70,79).

En personas mayores institucionalizadas, los resultados de estudios llevados a cabo tanto en España, en provincias como Granada (61), como en otros países de Europa, entre ellos Suiza (79), Helsinki (50) sitúan entre un 27-30,3% las personas mayores con un estado nutricional normal, entre 60-73% en riesgo de sufrir malnutrición y el 7,9-11% malnutridas, de acuerdo al test MNA (50,61,79).

#### 1.6. Fenotipo de fragilidad

Otro síndrome geriátrico común entre las personas mayores es el síndrome de fragilidad, que describe a las personas de edad con un elevado riesgo de sufrir adversidades como discapacidad, morbilidad, mortalidad... La fragilidad se considera altamente prevalente con el aumento de la edad y supone un alto riesgo para la salud (80).

En general, el fenotipo de fragilidad se caracteriza por alteraciones de distintos dominios relacionadas con la edad, riesgo de discapacidad, caídas, institucionalización, hospitalización y muerte prematura (81). La fragilidad es un proceso reversible (82,83) se puede revertir, posponerse o incluso prevenirse si se realizan las intervenciones adecuadas (83,84).

A pesar de que no existe una definición estándar para la fragilidad, la definición propuesta por Fried (80), es la más frecuentemente utilizada. Según Fried el fenotipo de fragilidad es definido por la presencia de tres o más de los siguientes criterios: Pérdida de peso no intencionada de un 5% a lo largo de un año, debilidad en la fuerza de agarre, baja resistencia y energía, lentitud de la marcha

y bajo nivel de actividad física. Aquellos sujetos que cumplen uno o dos criterios de fragilidad, se consideran pre-frágiles.

La fragilidad es más frecuente entre mujeres y aumenta progresivamente con la edad (81,85,86). La prevalencia de fragilidad se sitúa entre un 27,8-39% y la de pre-fragilidad entre 34,8-43,3% en personas mayores en la comunidad (85,86). Cuando hablamos de mayores institucionalizados, los porcentajes aumentan, alcanzando alrededor de un 68% de prevalencia de fragilidad, un 28,4% pre-fragilidad y tan solo un 2,8% de personas no frágiles (87). Existen por tanto diferencias en función del ámbito que se analice, siendo mayor en personas institucionalizadas y hospitalizadas, que en mayores en la comunidad (88).

Además, cabe destacar que tanto en la definición propuesta por Fried, como en la mayoría de las definiciones de fragilidad se registra información sobre nutrición (89,90). Son muchos los indicios que muestran que el estado nutricional en las personas mayores está fuertemente ligado a la fragilidad y que puede jugar un papel importante en la remisión de la misma (59,83,91,92), especialmente la calidad de la dieta, la ingesta energética y la ingesta proteica elevada se han asociado con menor riesgo de fragilidad (59).

En este contexto de interrelación de problemas relacionados con la salud, se hace indispensable relación una valoración global de las personas mayores para entender mejor sus conexiones y poder adaptar programas de intervención específicos (93). Una valoración geriátrica integral (VGI) es una herramienta diseñada para recoger información de forma homogénea, estandarizada y desde una perspectiva multidisciplinar (94). Una VGI es una forma eficaz de conocer las peculiaridades de las personas mayores en cualquier ámbito e identificar el estado de salud general y sus necesidades específicas (93). Está demostrado que su aplicación favorece la identificación y detección temprana de posibles problemas de salud y síndromes geriátricos (95).



## **2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**



## 2.JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

### 2.1. Justificación

En base a los datos expuestos anteriormente, se pone de manifiesto que la población mundial envejece a un ritmo acelerado, siendo España uno de los países del mundo más envejecidos y Galicia una de las comunidades autónomas con mayor número de personas mayores con predicciones que indican que esta tendencia seguirá en aumento. A tener en cuenta que las personas mayores viven más, pero a pesar del incremento de la esperanza de vida, la salud disminuye en gran medida conforme avanza la edad, y con ello el riesgo de sufrir algunas de las patologías relacionadas con el envejecimiento, como la fragilidad y la malnutrición.

No podemos olvidar que una parte importante de las personas mayores de 65 años están institucionalizados en residencias o centros de día y que en los últimos años esta tendencia está en aumento, generándose unas necesidades y unas peculiaridades distintas que las presentadas a nivel comunitario. Con este panorama actual y para que un envejecimiento saludable sea posible, es básico conocer más acerca de las principales patologías o situaciones adversas que se asocian más frecuentemente con este grupo de personas mayores institucionalizadas.

El estado nutricional y el fenotipo de fragilidad juegan un papel fundamental en la salud y la evolución de las personas mayores. Una gran variedad de problemas y condicionantes están asociados con la malnutrición y la fragilidad. Actualmente no existe evidencia de estudios realizados en personas mayores institucionalizados en la Comunidad Autónoma de Galicia en los que se realice una valoración geriátrica integral que estudie estos dos síndromes geriátricos. Normalmente es necesario consultar estudios de otras comunidades o países para extrapolar los datos a nuestra población, dando como resultado información poco adecuada por tratarse de poblaciones con otras peculiaridades, aspectos sociales y culturales. Por tanto, se hace patente la necesidad de conocer más a fondo la realidad en la población gallega de personas mayores institucionalizadas, identificar las variables relacionadas con el estado de salud deteriorado y con ello ayudar a establecer bases sólidas para el abordaje del envejecimiento en este grupo.

Determinar el estado nutricional de las personas mayores institucionalizadas con herramientas de cribado sensibles y específicas cobra cada vez más importancia, dado que la detección temprana de un estado nutricional deficiente y sus condicionantes, es fundamental para poner en marcha intervenciones que puedan ayudar a prevenir, retrasar o enlentecer el deterioro nutricional y todas las patologías asociadas. Conocer los aspectos que condicionan en mayor medida el estado nutricional e identificar los factores asociados con mayor frecuencia al estado nutricional deficiente entre las personas mayores frágiles permitirá desarrollar estrategias concretas centradas en la prevención, reduciendo de este modo la utilización de recursos médicos y sociales y que suponen un gasto importante para nuestra sociedad.

Por todo ello, este trabajo pretende conocer más acerca de las principales patologías o situaciones adversas que se asocian más frecuentemente con malnutrición y fragilidad en las personas mayores institucionalizadas de nuestra comunidad, ya que esto será de utilidad para diseñar en un futuro estrategias que ayuden a atajar el problema de la malnutrición y prevenir o revertir la fragilidad.

## 2.2. Objetivos

La finalidad de esta tesis es realizar un estudio detallado del estado nutricional, y de las patologías asociadas, en una muestra de personas mayores de 65 años que respondan al fenotipo de frágiles y pre-frágiles, por lo que nos planteamos los siguientes objetivos:

- Como objetivo general analizar y describir de forma completa las características sociodemográficas, clínicas, funcionales y psicológicas de una muestra de personas de 65 o más años institucionalizadas en un complejo gerontológico de A Coruña, haciendo una descripción general de la muestra y de acuerdo a su estado nutricional.
- Como objetivos específicos:
  - a. Determinar la relación entre la puntuación del MNA en su versión completa y las variables de salud y funcionales asociadas con mayor frecuencia al estado nutricional de las personas mayores frágiles y pre-frágiles

- b. Conocer los factores determinantes de malnutrición frente a un estado nutricional normal y frente al riesgo de malnutrición



### **3. METODOLOGÍA**





### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo, ámbito y periodo de estudio

La recogida de datos y desarrollo del estudio se estableció de acuerdo al proyecto FRAGILESS (Protocolo de valoración gerontológica integral y seguimiento longitudinal para la detección precoz de fragilidad en personas mayores: FRAGILESS) de 2014 a 2019. Se trata de un estudio observacional, de valoración y seguimiento longitudinal a dos años de una muestra de personas mayores de 65 o más años institucionalizadas en un Complejo Gerontológico ubicado en la provincia de A Coruña, el Complejo Gerontológico La Milagrosa.

Los datos incluidos en este trabajo se refieren a aquellos recogidos a nivel transversal en 2014, 2016 y 2017. El estudio se desarrolló dentro del Grupo de Investigación en Gerontología y Geriatria del Departamento de Fisioterapia, Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad de A Coruña, que puso a disposición su infraestructura y convenios de colaboración existentes con el complejo.

#### 3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Para participar en el estudio era necesario cumplir con los siguientes criterios de inclusión: tener 65 o más años, residir o acudir a un centro sociosanitario para personas mayores, y capacidad del participante o responsable, caso de incapacitación, para otorgar y firmar el consentimiento informado.

El criterio de exclusión fue la incapacidad por parte del participante para llevar a cabo la valoración gerontológica, por presentar un deterioro cognitivo grave o por tener dificultad en la comprensión o comunicación, que impidiese la ejecución de las pruebas de estudio.

#### 3.3. Muestra

Los participantes son personas mayores de 65 o más años, reclutados en el complejo gerontológico donde residían.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, el tamaño de muestra resultante fue de 207 sujetos, que han completado la valoración gerontológica con el apartado de valoración nutricional íntegro.

### 3.4. Procedimiento del estudio

Previo al inicio del estudio se solicitó la autorización al Comité de Ética de la Universidad de A Coruña (Anexo I).

En un primer momento se realizó el reclutamiento de los participantes a través del personal de la residencia, que se encargó de invitar a las personas usuarias a participar en el estudio de forma voluntaria y de comunicárselo a las familias de los mismos para su información.

En esta primera etapa, se explicó a los usuarios interesados en participar en el estudio, los objetivos, beneficios y riesgos de este, así como las implicaciones de participar en él. Una vez verificado que los usuarios o familiares habían entendido toda la información facilitada, se solicitó a los participantes y/o sus familiares, la firma del consentimiento informado.

Posteriormente, tras firmar el consentimiento informado, los evaluadores administraron las escaladas validadas y compiladas en un cuaderno diseñado específicamente para el estudio (Anexo II). Cada sujeto se evaluó de manera individual y el tiempo medio de duración de la entrevista fue de 60 minutos.

Un equipo multidisciplinar (enfermeros, psicólogos, nutricionistas, trabajadores sociales, logopedas, terapeutas ocupacionales...) con experiencia en el campo de la gerontología, se encargó de llevar a cabo la valoración geriátrica integral. Todos los profesionales fueron previamente formados con la finalidad de unificar criterios y refinar el protocolo para evitar sesgos de evaluación.

Tras finalizar las evaluaciones, los datos se registraron de forma anonimizada, en una base de datos para su explotación estadística y difusión.

### 3.5. Variables

En la tabla 2 se puede ver el resumen de cuestionarios y pruebas realizados en la valoración geriátrica integral, que se explicarán más detallados posteriormente.

Tabla 2. Descripción de los diferentes instrumentos y pruebas realizadas

Variables	Método	Descripción	Puntuación
<b>Socio-demográficas</b>	Autoinforme	Edad, género, nivel educativo, fecha y tipo de institucionalización e ingresos hospitalarios recientes	
<b>Estado nutricional</b>	MNA y MNA - SF (75)	<p>Versión larga: 18 ítems</p> <p>Versión corta: 6 ítems</p> <p>Se incluyen mediciones antropométricas y características de dieta y salud</p>	<p>MNA puntuación de 0 a 20; &lt; 17 malnutridos, 17-23,5 riesgo de malnutrición, &gt; 24-30 estado de nutrición normal</p> <p>MNA-SF puntuación de 0 a 14; 0-7 malnutridos, 8-11 riesgo de malnutrición, 12-14 estado de nutrición normal</p>
<b>IMC</b>	Peso (Kg) /altura (m <sup>2</sup> )		IMC ≤ 25 no sobrepeso y aquellos IMC > 25 sobrepeso u obesidad
<b>Comorbilidad</b>	ICC (96)	19 situaciones crónicas recibiendo un peso ICC entre 1 a 6, oscilando la puntuación entre 0 y 37 puntos	ICC = 0 predictor de 12% de mortalidad al año, 1-2 un 26% de mortalidad, 3-4 un 52% de mortalidad y ≥ 5 probabilidad de mortalidad del 85%
<b>Evaluación cognitiva</b>	MMSE (97,98) o sMMSE (99)	11 ítems que evalúan 5 funciones cognitivas: orientación, registro, atención, recuerdo y lenguaje	Puntuación de 0 a 30, > 25 indicativo de deterioro cognitivo

<b>Evaluación afectiva</b>	GDS-SF (100) o escala de Cornell (101)	GDS-SF, 15 ítems que evalúan la presencia de síntomas depresivos p. ej. ¿estás satisfecho con tu vida? ¿Te aburres a menudo?  Cornell, preguntas a usuario e informante que exploran sobre estado de ánimo, signos físicos, comportamiento...	GDS-SF, Puntuación de 0 a 15, > 5 indicativo de presencia de síntomas depresivos  Cornell, puntuación > 10 indicativo de síntomas probables de depresión, > 15 síntomas claros
<b>Número de prescripciones médicas</b>	Historia clínica	-	Polimedicación > 5 prescripciones
<b>Fragilidad</b>	Criterios de Fried et al. (80)	5 ítems sobre pérdida de peso, fatiga, actividad física, velocidad de la marcha y fuerza muscular	Puntuación 0-5, ≥3 frágiles, 1-2 pre-frágiles y 0 no frágiles
<b>Deglución</b>	Escala de deglución Karnell (102)	7 niveles según capacidad deglutoria, textura de alimentos consumidos, uso de alimentación parenteral...	≥ 3 alteraciones deglución
<b>Estado dental</b>	Autoinforme	Los encuestados informaron si usaban o no prótesis dental (dentadura postiza)	

GDS-SF= Geriatric Depression Scale- Short Form; ICC= Índice de comorbilidad de Charlson; IMC= Índice de masa corporal, MMSE= Mini Mental State Examination MNA= Mini Nutritional Assessment, MNA-SF= Mini Nutritional Assessment- Short Form, sMMSE= Severe Mini Mental State Examination

A continuación, se puede ver desarrollada una descripción completa de las variables utilizadas en el estudio.

### *3.5.1. Datos sociodemográficos*

Se registraron como variables sociales, datos de género, edad, nivel educativo, la fecha, tipo y tiempo de institucionalización e ingresos hospitalarios recientes.

El género se dicotomizó en hombres y mujeres y la edad se calculó para el período de valoración a través de la fecha de nacimiento, indicada en la historia clínica disponible en el centro. El nivel educativo se clasificó en tres niveles, en función de los años de educación recibidos  $\leq 8$  años (sin estudios o estudios primarios incompletos), 9-17 años (estudios primarios y/o secundarios completos) y  $\geq 18$  años (estudios superiores y/o universitarios).

### *3.5.2. Variables de salud*

Las variables de salud registradas fueron: estado nutricional, IMC, co-morbilidad, evaluación cognitiva y afectiva, número de fármacos consumidos, fragilidad, deglución y uso de prótesis dentales.

#### *3.5.2.1. Estado nutricional*

Para la evaluación nutricional se ha utilizado el test de cribado MNA, compuesto por dos partes (79). La primera parte de cribaje, corresponde al Mini Nutritional Assessment- Short Form (MNA-SF), compuesto por seis preguntas referentes a: (i) pérdida de apetito o dificultad para alimentarse, (ii) pérdida reciente de peso en  $< 3$  meses, (iii) movilidad, (iv) enfermedad aguda o situación de estrés psicológico, (v) problemas neuropsicológicos y (vi) Índice de masa corporal (IMC). Se evalúa con un máximo de 14 puntos, clasificando a los sujetos que obtienen entre 0-7 como malnutridos, entre 8-11 puntos como riesgo de malnutrición y entre 12-14 puntos como sujetos con un estado nutricional normal (75,103). Mientras que la versión completa del MNA está compuesta por los 6 ítems anteriores y 12 preguntas más, sumando un total de 18 ítems, que versan sobre medidas antropométricas, estado global del sujeto, cuestiones dietéticas y percepciones subjetivas del propio estado de salud y nutrición (104). En este caso, la puntuación máxima que se puede obtener es de 30 puntos, clasificando a los sujetos en tres grupos en función de la puntuación, menos de 17 puntos

sujetos malnutridos, entre 17-23,5 en riesgo de malnutrición y entre 24-30 puntos sujetos con un estado de nutrición normal (79,104).

Para el presente estudio se utilizó la versión traducida al español del MNA (105). Tanto la versión completa del MNA como el MNA-SF han sido identificados como herramientas adecuadas para detectar la malnutrición o el riesgo de malnutrición entre la población de personas mayores (75). Así, se ha obtenido una fuerte correlación entre el MNA-SF y el MNA versión completa (103,106), con una sensibilidad del 97,9%, una especificidad del 100% y una precisión diagnóstica del 98,7% para predecir malnutrición (103).

#### *3.5.2.2. Índice de masa corporal*

Se midió el peso y la altura de los participantes de acuerdo a los protocolos estandarizados. El IMC se estimó dividiendo el peso en kilogramos partido por la altura al cuadrado en metros. Los participantes se pesaron con ropa, por eso se utilizó el ajuste de la ropa restando aproximadamente 0,8 kg en mujeres y 1,2 kg en hombres (107). Los participantes con un IMC menor de 25,0 kg/m<sup>2</sup> fueron clasificados como no sobrepeso y aquellos con un IMC mayor de 25 kg/m<sup>2</sup> como sobrepeso u obesidad, de acuerdo a los criterios de la OMS (108).

#### *3.5.2.3. Comorbilidad*

Se utilizó el índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) (96) para calcular la comorbilidad en todos los participantes. El ICC es un método simple de clasificación que tiene en cuenta el número y la gravedad de la comorbilidad. Es de fácil aplicación y válido para para estimar el riesgo de muerte por enfermedad comórbida (96). En este caso hemos evaluado 19 situaciones crónicas recibiendo un peso ICC entre 1 a 6, oscilando la puntuación entre 0 y 37 puntos.

El índice de comorbilidad de Charlson se utiliza como predictor de mortalidad, considerándose un índice de 0 un predictor de 12% de mortalidad al año, índice 1-2 un 26% de mortalidad, 3-4 un 52% de mortalidad y  $\geq 5$  predice una probabilidad de mortalidad del 85%.

#### *3.5.2.4. Evaluación cognitiva y afectiva*

Se realizó una evaluación cognitiva utilizando la versión española del Mini-Mental State Examination (MMSE) (97,98). Dicho test incluye once ítems que evalúan la orientación, la memoria, la atención, las habilidades espaciales

visuales y el lenguaje y la praxis (98). La puntuación se ha ajustado por edad y nivel de educación, tomando un valor de entre 0 a 30 puntos (98), siendo una puntuación menor de 25 puntos, valor indicativo de deterioro cognitivo, con una alta sensibilidad y especificidad en su detección (97). A todos los sujetos con demencia en estados avanzados, que obtuvieron una puntuación menor o igual de 10 puntos en el MMSE, se les ha aplicado el MMSE severo (sMMSE), también validado al español (99). Esta herramienta evalúa conocimientos sobre uno mismo, habilidades visuoespaciales simples, habilidades ejecutivas, lenguaje simple y fluencia semántica simple, puntuando también en un rango de entre 0 y 30 puntos (99,109).

Para realizar la evaluación afectiva, se utilizó la versión validada al español de la escala GDS-SF, específicamente diseñada para utilizar en población mayor de 65 o más años, con alta especificidad y sensibilidad (100). El GDS-SF está compuesto por 15 ítems, aquellos participantes con una puntuación igual o superior a 5, indicaría la presencia de signos depresivos (100,110). En aquellos sujetos con demencia avanzada, con 4 o más puntos en la Escala de Deterioro Global-GDS de Reisberg et al., se ha utilizado, para realizar la evaluación de los síntomas depresivos, la escala de Cornell validada al español (101). Dicha escala cuenta con una serie de preguntas que han realizado a un informante y al propio paciente, puntuando cada ítem en un intervalo de 0 a 2 (0=ausente, 1=intermedio, 2=severo). Una puntuación mayor de 10 indica síntomas probables de depresión mayor, una puntuación mayor de 18 es una indicación clara de depresión mayor (111,112).

#### *3.5.2.5. Número de prescripciones médicas*

La medicación prescrita para cada paciente fue recogida a través de su historial clínico, clasificándose en función de la ATC (Anatomical Therapeutic Chemical). Se consideró como polimedocado a todos los pacientes con cinco o más prescripciones médicas diferentes (113).

#### *3.5.2.6. Estado de fragilidad*

Para evaluar el estado de fragilidad de los participantes se utilizaron los criterios de fragilidad de Fried et al. (80) que incluye los siguientes ítems: (i) pérdida de peso involuntaria de 4,5 kg o más en el último año, (ii) percepción de fatiga, (iii)

actividad física reducida, (iv) reducción de la velocidad de la marcha calculada a través del tiempo empleado en recorrer 4,57 m. y (v) reducción de la fuerza muscular, valorando la fuerza de agarre de la mano con ayuda de un dinamómetro (80,114). Se consideró a los sujetos frágiles cuando estaban presentes tres o más de los criterios anteriores, prefrágiles cuando estaban presentes 1-2 criterios y no frágiles cuando no estaba presente ninguno de los criterios anteriores (80).

#### *3.5.2.7. Evaluación de la función deglutoria*

La capacidad deglutoria se estableció de acuerdo a la Escala de Deglución de Karnell (102), que clasifica a los sujetos en siete niveles: 1. Deglución normal, 2. Limitación leve, aunque el paciente coma una dieta normal, 3. Disfagia leve, precisando el enfermo dieta modificada que toma por boca, 4. Disfagia leve-moderada, el enfermo toma dieta modificada por boca, pero precisa medidas terapéuticas para evitar aspiración, 5. Disfagia moderada, el paciente presenta aspiración traqueobronquial, 6. Disfagia moderada-severa, el paciente precisa suplemento enteral y presenta aspiración, 7. Disfagia severa, el paciente no puede tomar alimento por boca, precisando alimentación enteral (102,115).

#### *3.5.2.8. Uso de prótesis*

Se registró el uso de prótesis dental.

### **3.6. Aspectos éticos**

Siguiendo con los principios éticos, el protocolo de investigación del proyecto “FRAGILESS” cuenta con el informe favorable del Comité de Ética de la Universidad de A Coruña con fecha de 15 de abril de 2016 (Anexo I).

Se garantiza la confidencialidad y el anonimato de los datos manejados cumpliendo con la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/19999, del 3 de diciembre, que posteriormente ha sido derogada por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. Los datos se clasificaron mediante un código alfanumérico y se almacenó la información libre de cualquier marca que pudiera



identificar al participante de modo que se asegurase la confidencialidad de los datos y el anonimato de los sujetos valorados.

La protección y medidas de seguridad se garantizaron con la custodia y gestión exclusiva de los códigos identificativos por parte del investigador principal del estudio, conservados para fines internos del proyecto, según lo estipulado en el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, también derogado con la Ley Orgánica 3/2018. Y según lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2016/679 del parlamento europeo y del consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

Se aseguró el cumplimiento de los principios éticos y de la normativa jurídica de investigación reflejada en Ley 14/2007, del 3 de julio, de investigación biomédica.

La redacción del consentimiento informado del paciente, se realizó conforme a lo previsto en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. En el documento se explicó mediante un lenguaje claro y fácil de comprender la valoración a realizar, los objetivos, los beneficios, los riesgos y consecuencias, así como la posibilidad de poder renunciar en cualquier momento a continuar en el estudio (Anexo II). En ningún momento el investigador coaccionó ni influyó en los sujetos para lograr su participación.

Por último, se cumple también con las normas de buena práctica clínica y los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (Helsinki, Finlandia, junio 1964), revisada por última vez en la 64ª Asamblea General (Fortaleza, Brasil, octubre 2013) y complementada desde 2016 con la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos.

### 3.7. Análisis estadístico

Para la elaboración de la base de datos y el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 27.0 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos).

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables incluidas en el estudio. Las variables cuantitativas fueron expresadas como medidas de tendencia central y dispersión (media y  $\pm$ DT), mientras que las variables cualitativas se expresaron como medidas de distribución de frecuencias (valor absoluto y porcentaje).

El ajuste de los datos experimentales a la distribución normal se evaluó mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, cumpliéndose la normalidad, por lo que, además de disponer de un tamaño muestral lo suficientemente grande, se han utilizado pruebas paramétricas para el análisis de datos. La comparación de grupos se realizó con los estadísticos t de Student para las variables continuas y por medio del estadístico Chi-cuadrado para variables categóricas. Para variables con más de 2 categorías, las proporciones de las columnas se compararon mediante el uso de tablas personalizadas (prueba Z).

La correlación se utilizó para calcular el grado de asociación, dirección y magnitud de relación entre variables. Para comparar entre grupos se utilizó la prueba de correlación de Spearman.

Se realizó un análisis de regresión logística múltiple (IMC, presencia de deterioro cognitivo, fragilidad, depresión, alteraciones en la deglución e IMC) para determinar qué variables modificaron una variable dependiente dicotómica (estado nutricional normal o riesgo de malnutrición en relación con malnutrición). Se calcularon las odds ratios (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC) para cada covariable incluida en el modelo. El valor  $P < 0,05$  se tomó para definir significación estadística.

## **4. RESULTADOS**



## 4. RESULTADOS

### 4.1. Características generales de la muestra

En el estudio participaron 207 personas mayores institucionalizadas en un complejo gerontológico de la comunidad de Galicia. En la última columna de la tabla 3 podemos observar las características generales de la muestra. En el caso de las variables cuantitativas se muestran los valores de tendencia central y desviación estándar, en las variables cualitativas se muestra la distribución de frecuencias.

De los 207 sujetos participantes en el estudio, 50 fueron clasificados con un estado de nutrición normal (24,2%), 121 estaban en riesgo de malnutrición (58,5%) y 36 se clasificaban como malnutridos (17,4%).

La media de edad de los sujetos fue de 84,5 (DT 7,8) años con un rango comprendido entre 64 y 102 años. El 72% de la muestra eran mujeres (n=149) y el 28% eran hombres (n=58). Atendiendo al nivel de estudios, el 46,3% tenía estudios primarios incompletos con 8 o menos años de educación, el 41,1% tenían estudios primarios y/o secundarios completos y tan solo el 12,6% tenían estudios superiores y/o universitarios con 18 o más años de educación.

De acuerdo con los meses de institucionalización, la media de tiempo que los residentes pasaron institucionalizados fue de 20,9 meses (DT 24,1).

Atendiendo a la puntuación del test de cribado del estado nutricional, la media de puntuación de los sujetos en el MNA en su versión larga fue de 20,3 puntos (DT 4,3) y en su versión corta MNA-SF fue de 9,7 (DT 2,6), indicando en ambos casos riesgo de malnutrición

En cuanto a otros determinantes de salud, el IMC medio fue de 26,2 (DT 5,7), indicativo de sobrepeso y obesidad y la puntuación media según el Índice de comorbilidad de Charlson ajustado a la edad fue de 6,2 (DT 1,6), indicando un alto riesgo de mortalidad en esta población institucionalizada. En el global de la muestra se ha observado la presencia de deterioro cognitivo en el 78,8% de los sujetos de acuerdo a la puntuación obtenida en el MMSE o sMMSE. En cuanto a la presencia de síntomas depresivos valorados a través de la escala GDS-SF o la escala Cornell, el 44,2% presentaba algún síntoma de depresión. El

consumo medio de medicación era de 8,4 fármacos al día (DT 3,7) lo que indica una condición general de polimedicación.

En cuanto al fenotipo de fragilidad, el total de la muestra tenía algún grado de fragilidad, dado que ninguno de los residentes se englobó dentro de la categoría de no frágiles o robustos. La mayoría de los sujetos, 68,6%, se correspondían con el fenotipo frágil y un 31,4% se clasificaron en el fenotipo pre-fágil.

En cuanto a la masticación y capacidad deglutoria, el 65,7% de los sujetos utilizaban algún tipo de ayuda para masticar y según la escala de deglución de Karnell el 33,2% de los sujetos presentaban signos de disfagia o problemas en la deglución, frente al 66,8% en los que no se ha observado ningún problema deglutorio.

#### 4.2. Características de la muestra de acuerdo al estado nutricional

Atendiendo al estado nutricional de los sujetos (Tabla 3), se observó que en el grupo clasificado con un estado nutricional normal algo más de la mitad eran mujeres 56,0% y un 44% eran hombres. El riesgo de malnutrición era mucho mayor en el género femenino representando un porcentaje del 79,3% frente al 20,7% de hombres. Dicha tendencia también se observa también en el grupo de malnutrición siendo la mayoría mujeres, 69,4%, frente al 30,6% de hombres. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas con respecto al género ( $P = 0,008$ ) entre los 3 grupos, siendo el sexo femenino el que presenta mayores alteraciones del estado nutricional.

La media de edad entre los sujetos con un estado nutricional normal fue de 83,8 años (DT 8,1) con un rango comprendido entre 65 años y 101. Entre los sujetos en riesgo de malnutrición la media de edad se situó en 84,7 (DT 7,6) y el rango de edad entre 64 y 102, los clasificados como malnutridos tenían de media 84,6 (DT 7,9) con un rango de edad entre 66 y 96. A pesar de que la media de edad era ligeramente superior entre las personas en riesgo de malnutrición y entre aquellas malnutridas, no se han observado diferencias significativas entre la edad y las distintas clasificaciones del estado nutricional ( $P = 0,785$ ). Tampoco se han encontrado diferencias significativas entre el estado nutricional y el nivel de educación de los usuarios ( $P = 0,444$ ), siendo minoría en todos los grupos los estudios superiores y/o universitarios de 18 o más años de educación.

En cuanto al estado nutricional y los meses de institucionalización, tampoco se encuentran diferencias significativas ( $P = 0,347$ ). Entre el grupo de sujetos con un estado nutricional normal, la media de meses de institucionalización fue de 20,5 (DT 19,4), en el grupo de riesgo de malnutrición subió a 22,6 (DT 28) y entre los sujetos malnutridos el tiempo de institucionalización medio bajó a 15,9 meses (DT 12,8).

En cuanto a la puntuación del MNA, tanto en la versión larga como en su forma abreviada, encontramos diferencias estadísticamente significativas con el estado nutricional para ambos casos ( $P < 0,001$ ). Se observa que a menor puntuación del MNA o MNA-SF peor estado nutricional, el grupo de bien nutridos obtenían una puntuación media de 25,5 en el MNA (DT 1,4) y de 12,2 en el MNA-SF (DT 1,3); en el grupo de riesgo nutricional la puntuación media era de 20,3 en el MNA (DT 1,9) y de 9,8 en el MNA-SF (DT 1,7); mientras que en el grupo de malnutrición se obtuvieron las puntuaciones más bajas 13,3 en el MNA (DT 2,4) y 6,0 en el MNA-SF (DT 2,3).

Se han observado también diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) entre el estado nutricional de los sujetos y su IMC. Las menores puntuaciones en el IMC se obtuvieron en el grupo de personas en riesgo de malnutrición con una media de 21,6 (DT 3,7), entre los sujetos en riesgo de malnutrición la media fue de 26,8 (DT 5,8) y entre los sujetos con buen estado nutricional la media del IMC fue de 28,4 (DT 4,7), indicativos por lo tanto de sobrepeso u obesidad tanto en los sujetos en riesgo de malnutrición como en los que tenían un buen estado nutricional.

Si tenemos en cuenta el estado nutricional en relación al número y gravedad de comorbilidades presentes en los sujetos a través del índice ICC no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas con el estado nutricional ( $P = 0,070$ ).

En el caso del estado cognitivo de los sujetos, sí se encuentran diferencias significativas en relación con el estado nutricional ( $P < 0,001$ ). La presencia de deterioro cognitivo era mayor entre los sujetos malnutridos y se reducía en el caso de aquellos con un estado nutricional normal. Entre los sujetos malnutridos se observó una presencia de deterioro cognitivo en el 97,1% ( $n=34$ ), en el grupo de riesgo de malnutrición la presencia de deterioro cognitivo se redujo al 84,7%

(n=100) y entre los residentes con buen estado nutricional solo se observó en el 52% (n=26) de los casos. Las diferencias significativas se referían a aquellas entre el grupo con nutrición normal frente al de riesgo o con malnutrición, pero no entre el grupo de riesgo y el de malnutrición.

El estado afectivo también se ha relacionado con el estado nutricional. Se han encontrado diferencias significativas entre los síntomas depresivos y el estado nutricional con una significación estadística ( $P = 0,015$ ). En el 47,6% (n=16) de los sujetos malnutridos se observó la presencia de síntomas depresivos, en el grupo de sujetos en riesgo de malnutrición la presencia de síntomas depresivos fue aún más elevada, del 50,9% (n=59). Sin embargo, aquellos residentes con un buen estado nutricional se asociaban con menor presencia de síntomas depresivos, encontrándose tan solo en el 26,5% (n=13) de la muestra.

En cuanto al número de fármacos prescritos, entre los sujetos con un estado nutricional normal la media de fármacos consumidos fue de 8,2 (DT 4,4), en el grupo de riesgo de malnutrición se observó una media de 8,7 (DT 3,6) y entre los sujetos malnutridos la prescripción media de fármacos fue de 7,8 (DT 2,9). A pesar de lo que cabría esperar, no se han observado diferencias significativas ( $P = 0,412$ ) entre el número de fármacos prescritos y el estado nutricional de los sujetos.

Si atendemos al fenotipo de fragilidad, sí se encuentran diferencias significativas entre grupos ( $P < 0,001$ ), asociándose esta con un estado nutricional deteriorado. El 58% de los sujetos con estado nutricional normal se clasificaba dentro del fenotipo pre-frágil (n=29) frente al 42% que se englobaban en el perfil frágil (n=21). Entre aquellos en riesgo de malnutrición, el 26,7% se clasificaban como pre-frágiles (n=32) frente al 73,3% que se clasificaban como frágiles (n=88), mientras que en el grupo de personas con malnutrición el 8,8% (n=3) eran pre-frágiles y la inmensa mayoría, el 91,2%, eran frágiles (n=33). En este caso las diferencias significativas se encontraron entre el grupo de nutrición normal con el de riesgo de malnutrición y con el de malnutrición, sin embargo, no se han encontrado diferencias significativas entre el grupo de riesgo de malnutrición y el de malnutridos.

En el caso del uso de prótesis dentales en relación con el estado nutricional, no se han encontrado diferencias significativas entre grupos ( $P = 0,363$ ). Por último,



en referencia a la función deglutoria, sí se han observado diferencias significativas entre grupos ( $P = 0,001$ ), siendo mayores las dificultades deglutorias a media que se deterioraba el estado nutricional. Entre el grupo de personas con malnutrición el 69,4% (n=25) tenía problemas deglutorios mientras que entre los sujetos en riesgo de malnutrición el porcentaje de personas con problemas deglutorios se reducía considerablemente al 30,6% (n=37) y entre los residentes con un estado nutricional normal solo el 12,5% (n=6) tenía problemas de deglución. En este caso las diferencias significativas se han encontrado entre el grupo de malnutridos con el grupo de bien nutridos y con el grupo de riesgo de malnutrición y también diferencias entre el grupo de buen estado nutricional y el de riesgo nutricional.

En resumen, de acuerdo con el estado nutricional de la muestra de personas frágiles y pre-frágiles englobadas en el estudio encontramos diferencias significativas entre grupos en el caso del estado nutricional relacionado con el género, la puntuación del MNA en su versión completa, la puntuación del MNA-SF, el IMC, el estado cognitivo, la presencia de síntomas depresivos, el fenotipo de fragilidad y la capacidad deglutoria. Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas entre grupos para la edad, el nivel de educación, los meses de institucionalización, el ICC, el número de fármacos prescritos y el uso de prótesis dentales.

Tabla 3. Características de acuerdo al estado nutricional (MNA) de personas mayores de 65 o más años residentes en un complejo gerontológico (estudio FRAGI-LESS)

	Normal/ Bien nutrido (n=50)		Riesgo de malnutrición (n=121)		Malnutrición (n=36)		Total (n=207)	
	n o Media	% o DT	n o Media	% o DT	n o Media	% o DT	n o Media	% o DT
<b>Género (n, %) (1)</b>								
<b>Hombre</b>	22	44,0	25	20,7	11	30,6	58	28,0
<b>Mujer</b>	28	56,0	96	79,3	25	69,4	149	72,0
<b>Edad (años; media, DT)</b>	83,8	8,1	84,7	7,6	84,6	7,9	84,5	7,8
<b>Educación (años; n, %)</b>								
<b>≤8</b>	28	56,0	51	42,1	17	47,2	96	46,3
<b>9-17</b>	18	36,0	54	44,7	13	36,1	85	41,1

≥18	4	8,0	16	13,2	6	16,7	26	12,6
Meses institucionalizados (media, DT)	20,5	19,4	22,6	28,0	15,9	12,8	0,347	24,1
Total puntuación MNA (media, DT)	25,5	1,4	20,3	1,9	13,3	2,4	<0,001***	4,3
Total MNA-SF (media, DT)	12,2	1,3	9,8	1,7	6,0	2,3	<0,001***	2,6
IMC (kg/m <sup>2</sup> ; media, DT)	28,4	4,7	26,8	5,8	21,6	3,7	<0,001***	5,7
Puntuación ICC ajustada a la edad (media, DT)	5,7	1,4	6,3	1,6	6,3	1,8	0,070	1,6
Deterioro cognitivo (MMSE o sMMSE; n, %) (2)							<0,001***	
Sí	26	52,0	100	84,7	34	97,1	160	78,8
No	24	48,0	18	15,3	1	2,9	43	21,2

<b>Presencia de síntomas depresivos con GDS o Cornell (n, %) (3)</b>											0,015*		
<b>Sí</b>	13	26,5	59	50,9	16	47,1	88	44,2					
<b>No</b>	36	73,5	57	49,1	18	52,9	111	55,8					
<b>Número de fármacos (media, DT)</b>	8,2	4,4	8,7	3,6	7,8	2,9	8,4	3,7			0,412		
<b>Fenotipo de fragilidad (n, %) (4)</b>											<0,001***		
<b>Pre-fragilidad</b>	29	58,0	32	26,7	3	8,8	64	31,4					
<b>Fragilidad</b>	21	42,0	88	73,3	31	91,2	140	68,6					
<b>Prótesis dental (n, %)</b>											0,363		
<b>Sí</b>	37	74,0	76	62,8	23	63,9	136	65,7					
<b>No</b>	13	26,0	45	37,2	13	36,1	71	34,3					
<b>Capacidad deglutoria (n, %) (5)</b>											<0,001***		

<b>Sí</b>		6	12,5	37	30,6	25	69,4	68	33,2
<b>No</b>		42	87,5	84	69,4	11	30,6	137	66,8

GDS-SF= Geriatric Depression Scale- Short Form; ICC= Índice de comorbilidad de Charlson; IMC= Índice de masa corporal, MMSE= Mini Mental State Examination MNA= Mini Nutritional Assessment, MNA-SF= Mini Nutritional Assessment- Short Form, sMMSE= Severe Mini Mental State Examination. \*Valor significativo (P) < 0,05, \*\* Valor significativo (P) < 0,01; \*\*\* Valor significativo (P) < 0,001.

(1, 2, 3, 4 y 5): Datos en los que se observan diferencias significativas al realizar la comparación de las proporciones de columnas mediante el uso de tablas personalizadas. 1: Se observan diferencias de género entre el grupo con estado nutricional normal y el de riesgo y también entre el de malnutrición con los otros dos; 2: Se observan diferencias en el estado cognitivo entre el grupo con estado nutricional normal con el de riesgo y con el de malnutrición ( pero no hay diferencias entre riesgo y malnutrición); 3. Se observan diferencias en la presencia de síntomas depresivos entre el grupo con estado nutricional normal y el de riesgo y también el de malnutrición con los otros dos; 4: Se observan diferencias en el estado de fragilidad entre el grupo con estado nutricional normal y el de riesgo y malnutrición (pero no entre riesgo y malnutrición); 5: Se observan diferencias en la deglución entre el grupo con estado nutricional normal y el de riesgo y también entre el de malnutrición con los otros dos

#### 4.3. Relación entre la puntuación del MNA y los determinantes de salud estudiados

A continuación, analizamos a través de un análisis de correlación, el grado de asociación, dirección y magnitud entre la puntuación del MNA en su versión completa y las variables cuantitativas y ordinales descritas anteriormente en la Tabla 3. Los resultados se pueden consultar en la tabla 4.

Entre las variables que correlacionan de forma negativa con la puntuación del MNA en su versión larga nos encontramos el género, el nivel de educación, la puntuación en el ICC y la presencia de signos depresivos. Sin embargo, no se ha observado significación estadística para ninguna de estas asociaciones.

Por el contrario, variables como la edad, los meses de institucionalización, el número de fármacos prescritos y el uso de ayudas a la dentición correlacionan de forma positiva con la puntuación del MNA, pero tampoco se ha observado una significación estadística con ninguna variable.

Tal y como era de esperar, en cuanto a la puntuación en la versión corta del MNA-SF, sí se ha encontrado una correlación positiva significativa con la puntuación total en el MNA en su versión larga ( $r = 0,831$ ). El IMC también se relaciona significativamente de forma positiva con la puntuación total del MNA ( $r = 0,447$ ), observándose que valores mayores en el IMC indicaban una mayor puntuación obtenida en el estado nutricional, según el MNA.

Los resultados nos muestran correlaciones significativas, en este caso negativas, del estado cognitivo en relación con la puntuación en el MNA ( $r = -0,375$ ), lo que implica que a mayores puntuaciones en el MNA se observaba una menor presencia de deterioro cognitivo. Atendiendo al fenotipo de fragilidad también se observa una correlación negativa significativa ( $r = -0,354$ ), encontrando así que a mayores puntuaciones en el MNA se detectaba un menor nivel de fragilidad. En el caso de la escala de la capacidad deglutoria también se encuentra una correlación negativa significativa ( $r = -0,439$ ) con la puntuación en el MNA, es decir que una mayor puntuación en el MNA se asocia con menores alteraciones en la deglución.

Por lo tanto, la presencia de deterioro cognitivo, fragilidad y problemas en la deglución se asocia significativamente de forma negativa con la puntuación del

MNA entre las personas mayores de 65 o más años. Así, ante puntuaciones más altas en el MNA (mejor estado nutricional) cabe esperar una menor presencia de estas alteraciones, y por el contrario, obteniendo menores puntuaciones en el MNA (peor estado nutricional) cabría esperar una mayor presencia de estos factores.

Sin embargo, la puntuación en el MNA-SF y el IMC se asocian significativamente de forma positiva con la puntuación del MNA. Es decir, ante puntuaciones más altas en el test de cribado MNA (mejor estado nutricional) cabría esperar una mayor puntuación en el MNA-SF y un IMC más alto (mayor sobrepeso y obesidad), mientras que ante puntuaciones bajas en el MNA (peor estado nutricional) cabría esperar también menores puntuaciones en el MNA-SF y un IMC más bajo (menor presencia de sobrepeso y obesidad).

*Tabla 4. Correlaciones (r, rho de Spearman), asociaciones entre todas las variables cuantitativas u ordinales enumeradas en la Tabla 3 y la puntuación en el MNA*

	<b>MNA puntuación total (máx. 30 puntos)</b>
<b>Género</b>	-0,082
<b>Edad (años)</b>	0,007
<b>Educación (años)</b>	-0,084
<b>Meses institucionalizados</b>	0,048
<b>MNA-SF puntuación total</b>	0,831***
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	0,447***
<b>Puntuación ICC ajustada a la edad</b>	-0,079
<b>Estado cognitivo</b>	-0,375***
<b>Presencia de síntomas depresivos</b>	-0,127
<b>Número de fármacos</b>	0,039
<b>Fenotipo de fragilidad</b>	-0,354***
<b>Prótesis dental</b>	0,122

Capacidad deglutoria	-0,439***
----------------------	-----------

ICC= Índice de comorbilidad de Charlson; IMC= Índice de masa corporal MNA= Mini Nutritional Assessment, MNA-SF= Mini Nutritional Assessment- Short Form. \*Valor significativo ( $P < 0,05$ ); \*\* Valor significativo ( $P < 0,01$ ); \*\*\* Valor significativo ( $P < 0,001$ ).

#### 4.4. Factores asociados a un estado nutricional normal o riesgo de malnutrición en relación a malnutrición

Se ha realizado un análisis de regresión logística múltiple para conocer los factores determinantes asociados a un buen estado nutricional o al riesgo de malnutrición en relación al estado de malnutrición (Tabla 5). En este análisis se incluyeron las variables que presentaban una correlación significativa con el estado nutricional.

Entre los factores determinantes de malnutrición frente al estado nutricional normal, encontramos el IMC ( $P < 0,001$ ), la presencia de deterioro cognitivo ( $P = 0,018$ ), la presencia de fragilidad ( $P = 0,001$ ) y presencia de alteraciones en la deglución ( $P < 0,001$ ).

Estos resultados nos indican que aquellas personas que presentan deterioro cognitivo, fragilidad o problemas en la deglución así como un IMC más bajo, presentan un mayor riesgo de presentar un estado de malnutrición que aquellas que no presentan dichos factores. Entre todos los factores determinantes, son la fragilidad y la presencia de alteraciones en la deglución los que presentan un mayor riesgo de tener un mal estado nutricional.

Entre los factores de malnutrición frente al grupo en riesgo de malnutrición, seguimos encontrando el IMC ( $P < 0,001$ ), también la presencia de fragilidad ( $P = 0,034$ ) y la presencia de alteraciones en la deglución ( $P = 0,002$ ). Tanto la fragilidad como las alteraciones de la deglución son factores determinantes, pero en menor medida que comparando la malnutrición frente al grupo de estado nutricional normal. En este caso la presencia de deterioro cognitivo no sería factor determinante de malnutrición frente al grupo de riesgo de malnutrición.

Estas observaciones nos indican que una persona con un bajo IMC, fragilidad o alteraciones de la deglución tiene una mayor posibilidad de sufrir malnutrición que riesgo de malnutrición. El factor determinante que implica un mayor riesgo



para predecir la presencia de malnutrición frente al grupo en riesgo de malnutrición serían las alteraciones de la deglución.

**Tabla 5. Resultados del análisis de regresión logística multinomial para factores asociados con el estado nutricional normal/bien nutrido o riesgo de malnutrición en relación con la malnutrición (MNA) (-2 log de la verosimilitud 198,19, P < 0,001; Cox y Snell r<sup>2</sup> 0,487; Nagelkerke r<sup>2</sup> 0,579; 76,8% de los casos predichos con precisión). Solo se incluyen las variables que indican efectos significativos.**

	Normal/ Bien nutrido vs. Malnutrición			En riesgo de malnutrición vs. malnutrición		
	OR	95% IC	Valor P	OR	95% IC	Valor P
<b>IMC</b>	1,607	1,1312-1,967	<0,001***	1,473	1,220-1,779	<0,001***
<b>Presencia de deterioro cognitivo</b>	83,958	2,105-3348,642	0,018*			
<b>Presencia de fragilidad</b>	32,886	3,957-273,278	0,001**	8,308	1,179-58,555	0,034*
<b>Presencia de dificultades en la deglución</b>	33,995	4,995-231,376	<0,001***	11,166	2,436-51,171	0,002**

IMC= Índice de masa corporal. \*Valor significativo (P) < 0,05; \*\* Valor significativo (P) < 0,01; \*\*\* Valor significativo (P) < 0,001.

## **5. DISCUSIÓN**



## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Características de la muestra

Nuestros resultados en cuanto al **estado nutricional**, muestran datos de **prevalencia** de estado nutricional normal del 24,2%, riesgo de malnutrición 58,5% y malnutrición 17,4%. Una revisión sistémica y metaanálisis sobre el riesgo de malnutrición en adultos mayores de 65 o más años a nivel europeo, incluyendo residentes tanto de comunidad como de instituciones, sitúa la prevalencia de malnutrición en personas institucionalizadas en torno al 17,5% de media (48), datos en concordancia con nuestros hallazgos. A menudo los datos de prevalencia de malnutrición son dispares pero en general, estudios realizados con sujetos que viven en centros geriátricos de diferentes países del mundo (Suecia (116), Irán (50), Estados Unidos (117), Myanmar (118)) aportan datos que se aproximan a nuestros resultados, siendo mayoría los sujetos clasificados en riesgo de malnutrición, alcanzando valores entre el 68,8-40,3% mientras que para la presencia de malnutrición se obtienen cifras entre 10,3-17,7% (50,116,117). Otras investigaciones a nivel global, sin embargo, están en discordancia con nuestros resultados, mostrando un porcentaje de malnutrición mucho menor, del orden de 3,2% en Líbano (119) o 2,8% en España (49).

Si analizamos los datos de prevalencia a nivel nacional en personas institucionalizadas, como en el caso del trabajo que nos ocupa, vemos que en un estudio multicéntrico realizado en España que recoge datos de un gran número de centros geriátricos, la prevalencia de malnutrición se sitúa en el 30,4%, ligeramente superior a los datos reportados en esta investigación, mientras que el porcentaje de personas en riesgo de malnutrición alcanza el 49,4% (52), cifra significativamente superior a nuestros hallazgos. Otro estudio realizado en población institucionalizada estima que la prevalencia de malnutrición o riesgo de padecerla está en torno al 40% (49). También observamos otro caso llamativo en el cual la presencia de malnutrición es mucho más elevada, alcanzando datos de malnutrición alrededor del 29% (47) o 37,3% (49).

En Galicia, no existen datos de prevalencia de malnutrición entre las personas mayores de 65 o más años institucionalizadas, pero sí encontramos información

a nivel comunitario (120). La prevalencia de malnutrición a nivel comunitario se situó en un 0,8%, el riesgo de malnutrición en un 13,5% y un buen estado nutricional en el 85,7% de la muestra. En este caso a pesar de que cabe esperar que las cifras de malnutrición o riesgo de padecerla en comunidad puedan ser ligeramente más bajas que en personas mayores institucionalizadas, probablemente en este estudio los datos puedan estar también condicionados a que la selección muestral se hizo entre personas residentes en la comunidad que acudían a centros socioculturales, presumiblemente este perfil de personas goza de unas mejores condiciones de salud que el global de la población, que le permiten acudir por su propio pie a este tipo de centros (120).

Considerando los datos consultados y anteriormente citados, vemos que existen grandes variabilidades entre países y áreas geográficas (47-49,52) además de por la variabilidad de cada zona, este hecho puede ser debido, en gran medida, a las distintas herramientas utilizadas para valorar el estado nutricional (46,48). Esto se muestra en una revisión sistémica anteriormente mencionada, que se ha realizado recientemente en Europa y al realizar el análisis por países se sitúa de manera general en España la prevalencia de malnutrición en torno al 15,2% mientras que en Suiza se sitúa en el 37,7% (48).

Con respecto al resto de características generales de la muestra, en nuestro estudio la media de **edad** de los sujetos fue de 84,5 años y en cuanto al **género**, la mayoría son mujeres, en línea con el último informe publicado por el INE (24).

Nuestros datos aportaron diferencias significativas respecto al género, siendo el sexo femenino el que presenta mayores tasas de malnutrición, un 69,4% frente al 30,6% de hombres. Otros estudios que analizan la prevalencia de malnutrición y sus diferencias en cuanto al género respaldan los datos obtenidos en esta tesis, encontrando que es mayor el porcentaje de mujeres que presentan riesgo nutricional que en el caso de los varones (48,49,52).

En cuanto a la edad y al estado nutricional, en los datos que se presentan en esta tesis se muestra una edad ligeramente superior entre las personas en riesgo de malnutrición y aquellas malnutridas, pero sin diferencias significativas entre la edad y el estado nutricional. En contraste con los resultados de esta tesis, otros estudios sí que han encontrado relación significativa entre la edad elevada y el estado nutricional. (48,53-55).

Atendiendo al **nivel de estudios**, la mayoría de los participantes en esta investigación tenían estudios primarios incompletos, 46,3%, seguidos muy de cerca por aquellos con estudios primarios y/o secundarios completos el 41,1%, y tan solo el 12,6% tenían estudios superiores, estos datos son similares a los aportados por un informe del INE (20).

Los datos obtenidos en este trabajo no muestran diferencias significativas entre el nivel de estudios y el estado nutricional. En esta misma línea se sitúan otras investigaciones que analizaron la relación entre el nivel de estudios y el estado nutricional entre las personas mayores y que tampoco han encontrado relación significativa a este respecto (120,121). Sin embargo, en un estudio de características similares llevado a cabo en Myanmar sí se encontró asociación entre el nivel educativo bajo y la presencia de malnutrición entre personas mayores residentes en la comunidad (118). Probablemente la diferencia cultural entre ambos países tenga relación la diferencia observada en los resultados de ambas investigaciones.

En cuanto al **tiempo de institucionalización**, los resultados de esta tesis muestran una media de tiempo de institucionalización de 20,9 meses sin relación significativa entre el tiempo de institucionalización y el estado nutricional. En relación al tiempo de estancia, estos datos concuerdan con los aportados en un estudio multicéntrico de personas mayores institucionalizadas en España en el cual más de la mitad de la muestra correspondía a residentes de larga estancia (52).

Los datos de esta tesis señalan diferencias estadísticamente significativas entre la **puntuación** total en el **MNA** y el estado nutricional, a menor puntuación en el MNA y MNA-SF peor estado nutricional, tal y como se establece en ambas escalas.

La puntuación media del **IMC** en la muestra evaluada fue de 26,2, ligeramente inferior a la reflejada en otro estudio de personas mayores institucionalizadas en Italia (122).

En lo que se refiere a la presencia de **deterioro cognitivo**, los datos de esta investigación muestran que el 78,8% de los sujetos presentaban deterioro cognitivo de acuerdo a la puntuación obtenida en el MMSE o sMMSE,

concordando con los encontrados en otro estudio en España de características similares, llevado a cabo entre personas mayores institucionalizadas de distintos centros geriátricos, donde el 80,3% de los usuarios presentaba algún tipo de deterioro, el 37,2% presentaba un deterioro grave, el 28,2% un deterioro moderado y el 14,9% deterioro leve (52).

La investigación actual encuentra diferencias significativas entre el estado nutricional y el deterioro cognitivo, al igual que un estudio transversal de similares características en una muestra de personas mayores ubicadas en residencias de ancianos de Brasil que utilizó el MNA como criterio de clasificación para el estado nutricional y en el cual se encontró también correlación moderada entre el estado nutricional y la puntuación obtenida en el MMSE (123).

Los sujetos presentaban una alta prevalencia de **síntomas depresivos**. Alrededor del 44,2% presentaba algún síntoma de depresión, encontrándose además diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al estado nutricional. No encontramos estudios centrados exclusivamente en personas institucionalizadas que puedan servir para comparar nuestros datos. Sin embargo, en un estudio realizado entre personas mayores residentes en la comunidad también se ha visto una correlación significativa entre el riesgo nutricional y los síntomas depresivos, aunque la prevalencia de depresión fue menor que la arrojada por nuestros resultados (124).

En cuanto al **número de fármacos**, en los datos analizados encontramos una media de fármacos prescritos de 8,2, en consonancia con datos aportados a nivel estatal por otro estudio multicéntrico de personas institucionalizadas que reporta una media de prescripciones farmacológicas de 8,15 fármacos. Casi la mitad de la muestra, el 46,3% tenían prescritos entre 7 y 12 fármacos y el 15,9% más de 12, implicando un total de 62,2% con polifarmacia (52). Fuera de España, sin embargo, en un estudio llevado a cabo en Italia donde se analiza, entre otras variables, el número de fármacos medio prescrito, el dato fue de 5,2, ligeramente inferior a lo observado en España (122).

El total de la muestra tenía algún grado de **fragilidad**, no encontrando a ningún sujeto clasificado como robusto. Además, hemos obtenido diferencias significativas entre los grupos de acuerdo al estado nutricional, datos que concuerdan con los encontrados en una investigación realizada en Italia con



personas mayores institucionalizadas, donde se han visto diferencias significativas entre estado nutricional y fenotipo de fragilidad (122).

Nuestros datos arrojan cifras elevadas de problemas en la **deglución**, donde el 33,2% de los sujetos presentaba algún problema de deglución, observándose diferencias significativas entre la prevalencia de problemas en la deglución y el estado nutricional. Encontramos datos de prevalencia de disfagia entre personas mayores no institucionalizadas en torno al 30,1%, donde también se encuentran diferencias significativas entre la categorización del estado nutricional y la disfagia (125).

Entre los usuarios era mayoritario el uso de **prótesis dental**, representando el 65,7% de la muestra. Otros datos a nivel estatal sitúan el uso de prótesis dental en cifras ligeramente inferiores, alrededor del 46,4% (52), siendo quizás la media de edad de la muestra ligeramente inferior a nuestro estudio y esto podría explicar en cierto modo esta diferencia.

Señalar por último, que no se encuentran diferencias significativas entre el uso de prótesis dentales y el estado nutricional, al igual que ocurre en otro estudio realizado a nivel estatal (52). Sin embargo, en un estudio de características similares a la tesis presentada, llevado a cabo en Bélgica, país europeo con una cultura y costumbres similares a nuestro entorno, sí se encontraron diferencias significativas entre el uso de dentadura postiza y el estado nutricional clasificado de acuerdo al MNA en personas mayores institucionalizadas (126). Tener problemas dentales y edad elevada se asoció con un mayor riesgo de malnutrición en personas mayores residentes en la comunidad en Loikaw (118).

## 5.2. Estado nutricional, determinantes de salud asociados y factores de riesgo de malnutrición

Una vez realizado el análisis de la valoración gerontológica integral y la relación entre las diferentes variables mediante regresión, los factores que han resultado tener una correlación significativa con respecto a la puntuación total del MNA han sido la puntuación total del MNA-SF, el IMC, el estado cognitivo, la presencia del fenotipo de fragilidad y la capacidad de deglución. Los factores determinantes de malnutrición frente a un estado nutricional normal son la presencia de dificultades en la deglución y la presencia de fragilidad, con valores superiores

de riesgo, seguidos de la presencia de deterioro cognitivo y el IMC. En cuanto a los factores determinantes de malnutrición con respecto al grupo en riesgo de malnutrición son las dificultades en la deglución, seguidas de la presencia de fragilidad y el IMC.

Debido al hecho de que el aumento de la población mayor se hace patente en todo el mundo, con ello aumenta la importancia de estudiar las circunstancias que rodean a este grupo y sus condicionantes de salud, entre ellos el estado nutricional y sus factores asociados. Por este motivo son varios los estudios que encontramos en otros países con distintas culturas que analizan datos similares a esta investigación (121,127-130).

Conocer e identificar los factores asociados al estado nutricional y los factores determinantes de un estado nutricional deficiente, es fundamental para contribuir a una identificación lo más temprana posible de situaciones de riesgo, pudiendo así establecer programas de intervención adecuados, reduciendo la presencia de malnutrición o riesgo de padecerla, así como los costes asociados (70). Si analizamos otros estudios realizados tanto a nivel nacional como a nivel mundial que tratan de determinar los factores relacionados con la malnutrición nos encontramos los siguientes hallazgos en comparación con los datos obtenidos en esta tesis.

En este trabajo se ha observado una correlación negativa entre el **género** femenino y la puntuación total en el MNA. Otros estudios apoyan estos resultados encontrando relación entre el riesgo de malnutrición o la malnutrición y su predominio entre la población femenina, hecho bastante contrastado en la investigación como así lo determinan otros autores (47,49,52,129,131,132).

Nuestros datos muestran una correlación positiva entre edad y la puntuación total obtenida en el MNA, pero sin significación estadística. Al igual que en otros estudios (119,132) no se ha encontrado correlación estadísticamente significativa entre la **edad** y el estado nutricional. Por el contrario, otros autores sí han encontrado correlación entre una mayor edad y un estado nutricional deficiente (54,116,130,131). En algunos casos, como en un estudio llevado a cabo en Brasil en personas institucionalizadas, la correlación negativa ha sido débil entre la puntuación total en el MNA y la edad (123).

En el caso del **nivel de educación**, nuestros datos muestran una correlación negativa no significativa con respecto a la puntuación total en el MNA. Otras investigaciones concuerdan con estos datos al no identificar una relación directa entre el nivel de educación y el estado nutricional, aunque no se ha comparado directamente con la puntuación del MNA, (47) o que a pesar de encontrarse que a mayor nivel de estudios se observa mejor estado nutricional, las diferencias no son significativas (119). Sin embargo, un estudio llevado a cabo en África Sub-Sahariana donde se analizó el estado nutricional en relación con otros factores asociados, la malnutrición se relacionó con un bajo estatus socioeconómico y el nivel de educación (128). A diferencia de nuestros datos que no reportan relación significativa entre el estado nutricional y el nivel de educación, esta relación puede ser debida al mayor acceso a la educación de nuestra sociedad en relación a la población subsahariana.

En cuanto a los **meses de institucionalización** en el centro, nuestros resultados no muestran correlación significativa entre el tiempo de estancia y la puntuación total en el MNA, concordando con los resultados obtenidos en un estudio a gran escala llevado a cabo en varios países de Europa (población de Países Bajos, Austria y Alemania) (131). En otros casos se ha encontrado cierta asociación, aunque no de elevada significación (47).

Tanto el MNA como el MNA-SF se ha visto que son buenas herramientas para valorar el riesgo nutricional en personas mayores (75). Por lo tanto, como cabía esperar, nuestros resultados muestran una correlación positiva entre la **puntuación del MNA-SF** y la puntuación del MNA con una fuerte significación estadística, concordando otros autores con nuestros hallazgos (103,106).

En cuanto al **IMC**, los datos presentados en esta tesis ponen de manifiesto que además de encontrar una correlación positiva entre el IMC y la puntuación del MNA, la regresión logística muestra que también es un factor determinante de malnutrición para ambos grupos (estado nutricional normal y riesgo de malnutrición). Al igual que en nuestros resultados, otros autores también encuentran que a menores puntuaciones de MNA menor IMC, por tanto, mayor riesgo nutricional (61,116) siendo a su vez el IMC uno de los parámetros más asociados con mortalidad (61).

El **ICC** correlaciona positivamente con la puntuación del MNA pero no se ha encontrado una significación estadística. A pesar de no encontrar estudios que analicen la correlación entre la puntuación del MNA con el ICC específicamente, sí se ha visto algún estudio que analiza la asociación entre malnutrición y ciertas patologías, encontrando relación significativa entre un mayor número de enfermedades y la presencia de malnutrición (50,131). Por el contrario, un estudio transversal realizado en residencias de personas mayores en Líbano con una muestra de estudio similar a la utilizada en este trabajo y que analizaba parámetros referidos a condicionante de salud global como estado nutricional, psicológico... no mostró asociación significativa entre enfermedades crónicas y deterioro cognitivo (119) en consonancia con los datos aportados por esta tesis.

En cuanto al **estado cognitivo**, en nuestra investigación hemos encontrado una correlación negativa significativa de las puntuaciones del MNA con el estado cognitivo y siendo este además un factor determinante de malnutrición frente al estado nutricional normal. Un gran número de estudios llevados a cabo tanto en España (53,54) como en diferentes países de Europa (46,47,53,131) o América (132) concuerdan con nuestros hallazgos, mostrando que aquellos sujetos con deterioro cognitivo también se corresponden con un peor estado nutricional (47,53,54,131-133). Algunas de estas investigaciones han utilizado al igual que en nuestro caso, el MMSE para valorar el estado cognitivo (53,123). En un estudio llevado a cabo en personas institucionalizadas en Brasil, con unas características y métodos de cribado similares a nuestra investigación también se ha visto una correlación moderada entre puntuación en MNA y el estado cognitivo según el MMSE (123).

Nuestros resultados muestran una correlación positiva entre la puntuación en el MNA y la presencia de **síntomas depresivos**, aunque sin significación estadística al igual que tampoco han resultado ser los síntomas depresivos factor determinante de un peor estado nutricional. Sin embargo sí que se encuentra en la investigación, asociación entre síntomas depresivos y estado nutricional deteriorado (61).

El número de **fármacos** correlaciona positivamente con la puntuación en el MNA pero no de manera significativa y en este caso al igual que en el caso de los síntomas depresivos, tampoco es un factor determinante para la malnutrición.

Otras investigaciones de distintos autores llegan a los mismos hallazgos (54,61) ya que tampoco encuentran correlación entre el consumo de más de tres fármacos y la puntuación en el MNA (54), o el consumo de más de siete fármacos de media (61). Esto puede ser debido a que el número de fármacos entre las personas mayores es en general elevado en el global de la población (134), quizá un cambio en el enfoque poniendo el énfasis en la diferencia entre polifarmacia apropiada e inapropiada tendría mayor validez para determinar su relación con el estado nutricional (135).

Nuestros datos muestran que el **fenotipo de fragilidad** tiene una correlación negativa con la puntuación del MNA. Además, la presencia de fragilidad supone un factor de riesgo de malnutrición tanto en el grupo de personas con estado nutricional normal como en el grupo de riesgo con respecto al grupo de malnutridos. Es conocida la asociación significativa entre el estado nutricional y el fenotipo de fragilidad. En una revisión sistémica que examinó la asociación entre estado nutricional y síndrome de fragilidad en artículos observacionales que fueron publicados en el periodo entre 2005 y 2017, se señalan siete que evaluaron la relación entre la puntuación en el MNA o MNA-SF y la fragilidad y encontraron asociación significativa entre malnutrición y fragilidad (59), datos que respaldan los resultados obtenidos en esta tesis. No parece de extrañar este hallazgo debido a que entre los criterios de fragilidad se encuentran varios aspectos nutricionales como la pérdida de peso, así como el ajuste de la fuerza de agarre en función del IMC (60,80). Muy en relación con este aspecto es el hecho de que muchos autores encuentren en sus investigaciones un mayor deterioro funcional cuanto peor es el estado nutricional de los individuos (46,47,54). A pesar de que la relación entre ambos síndromes geriátricos parece bastante clara, encontramos un estudio español realizado en personas mayores residentes en la comunidad, en el cual se concluyó que no hay una clara relación entre fragilidad y malnutrición en personas mayores que viven en la comunidad (136), si bien es cierto que no se puede establecer una clara comparativa dado que se trata de personas que viven en comunidad y no de personas institucionalizadas como es nuestro caso.

En cuanto al **estado de la dentición** no se ha determinado una correlación significativa entre el uso de ayudas a la dentición y la puntuación en el MNA. En

un estudio realizado en una muestra de personas mayores institucionalizadas de Bélgica que comparaba puntuaciones en el MNA con el estado de la cavidad oral, se ha visto que el mal estado oral se asoció con puntuaciones significativamente más bajas en el MNA, sin embargo, las personas con dentadura completa referían disfrutar más comiendo y tener menos dificultades con la ingesta (126).

Por último, la **capacidad deglutoria** en nuestro estudio muestra una correlación negativa significativa con el estado nutricional, además de ser factor determinante de malnutrición tanto en el grupo de personas con estado nutricional normal como en aquellos en riesgo de malnutrición. Entre los estudios que valoran la capacidad deglutoria en relación con el estado nutricional, es frecuente encontrar concordancia con nuestros resultados, siendo que a mayores problemas de deglución más alteraciones en el estado nutricional (47,52,53). Se asoció de forma significativa entre personas mayores institucionalizadas en distintos centros de España, la presencia de disfagia con una mayor probabilidad de malnutrición o riesgo de padecerla (52).

Es un hecho comprobado que todos estos factores asociados al estado nutricional repercuten en la calidad de vida de las personas mayores institucionalizadas. En un estudio transversal realizado en residentes que valoró calidad de vida asociada a otras variables de salud, se comprobó que la fragilidad y la depresión se asociaron a peor calidad de vida (137). Por ello son de vital importancia acciones que planifiquen e implementen mejoras en la calidad de vida de los ancianos institucionalizados (137).

A continuación, analizamos con más detenimiento algunos estudios de interés similares a la metodología y datos analizados en esta tesis.

Por ejemplo, a nivel español, encontramos un estudio llevado a cabo en 50 centros residenciales españoles para personas mayores con una muestra representativa de 3681 usuarios. En el análisis se incluyeron variables sociodemográficas como la edad, género, procedencia del ingreso, tipo de estancia y servicio en el que ocurre la estancia. También se incluyeron todos los diagnósticos al ingreso (CIE-9), y datos clínicos correspondientes al Índice de Barthel, MMSE, presencia de caídas previas al ingreso, número de planes farmacológicos (número de medicamentos y otras formas o productos

farmacéuticos por persona, por ejemplo, inhaladores o colirios), presencia de prótesis dentales, tipo y consistencia de dieta indicada y vía de administración de la alimentación. Se han encontrado resultados significativos que parecen indicar que habría una mayor probabilidad de tener un estado de malnutrición o riesgo de malnutrición si se tienen los siguientes diagnósticos CIE-9: enfermedad de Alzheimer u otras demencias, enfermedades cerebrovasculares o disfagia. Por otro lado, las personas con enfermedades del aparato digestivo y deficiencias nutricionales tendrían más probabilidad de encontrarse en situación de malnutrición. Por el contrario, las personas con diagnóstico de diabetes tendrían menor probabilidad de encontrarse en situación de malnutrición o en riesgo nutricional y las personas con enfermedades musculoesqueléticas menor probabilidad de encontrarse en situación de malnutrición. No se alcanzó el nivel de significación establecido en el resto de las comparaciones edad, sexo, procedencia...(52). Si comparamos con los datos de esta tesis, esta investigación parece apoyar los hallazgos realizados en cuanto a la relación entre el estado nutricional deficiente y el deterioro cognitivo, así como las dificultades en la deglución.

A nivel autonómico, se ha realizado un estudio transversal con una muestra representativa de la población gallega de 749 personas mayores de 65 o más años que vivían en la comunidad. En este estudio se recogieron datos de salud utilizando muchas herramientas que coinciden con las utilizadas en esta tesis (MMSE, CCI, criterios Freid...). Se buscó conocer la asociación entre factores de salud como determinantes del estado nutricional, evaluando el estado nutricional a través del MNA-SF, en lugar de utilizar la versión completa como en nuestro caso. A pesar de tratarse de una muestra comunitaria a diferencia de la muestra estudiada en esta tesis, que proviene de personas institucionalizadas y del uso de distintas versiones del MNA, encontramos similitudes entre los factores relacionados con la malnutrición o el riesgo de padecerla, al igual que en los datos que se presentan en esta tesis, la presencia de fragilidad se encontró asociada con el estado nutricional. Además en este estudio comunitario también se ha visto asociación significativa entre la presencia de sobrepeso u obesidad, síntomas depresivos, polifarmacia y mala salud autopercebida con la malnutrición o riesgo de padecerla (120).

Otro estudio realizado a nivel europeo, entre población francesa mayor de 65 o más años, con una muestra de 559 personas mayores que vivían solas, en viviendas tuteladas o institucionalizadas en residencias geriátricas (138) fueron clasificados en 6 grupos de acuerdo con su estado de salud según las variables estudiadas. El grupo clasificado como “en forma” tras combinar varias variables de salud y autonomía, se relacionó positivamente con altas capacidades funcionales y cognitivas, buen estado nutricional y buenas habilidades para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD). Estos datos concuerdan con los obtenidos en este trabajo donde queda patente la correlación entre un buen estado de salud y la ausencia de deterioro cognitivo y menores niveles de fragilidad, lo que va en concordancia con mayores capacidades funcionales. Si bien es cierto que en el caso de nuestra investigación ningún sujeto había sido clasificado con fenotipo robusto, probablemente por tratarse de personas institucionalizadas mientras que los datos del estudio analizado incluyen no solo personas institucionalizadas sino también residentes en sus propios domicilios (138).

También en Italia, país mediterráneo con unas características similares a España, se ha realizado un estudio en centros geriátricos que trataba de analizar la asociación entre la salud, el funcionamiento físico, la discapacidad, el deterioro cognitivo, y el riesgo de malnutrición. El tamaño muestral era de 246 participantes, similar al tamaño muestral de esta tesis. Los resultados mostraron que la fragilidad y la malnutrición fueron prevalentes entre las personas mayores y se asociaron con edad avanzada, mayor uso de medicamentos, dependencia para realizar las actividades de la vida diaria y menor IMC. Además, la edad, la depresión, la discapacidad y el rendimiento físico fueron factores predictores de riesgo de malnutrición en esta investigación (139). Estos datos concuerdan en gran parte con los resultados de esta tesis en cuanto a la relación significativa del estado nutricional con el IMC y a la presencia de deterioro cognitivo como factor determinante de malnutrición, además de que el hecho de que la discapacidad y el rendimiento físico sean factores predictores de malnutrición también avala nuestros resultados en cuanto a que la fragilidad es también un factor determinante de malnutrición, ya que tanto discapacidad como



rendimiento físico están estrechamente ligados con el síndrome geriátrico de fragilidad (80).

Otro estudio transversal realizado en una consulta externa de un hospital de Turquía con una muestra de 215 pacientes mayores, un tamaño muestral similar al empleado en la investigación actual, se analizó el estado nutricional de acuerdo al MNA y sus características de salud. En este estudio se encontró que los pacientes con malnutrición o en riesgo de padecerla se asociaban con más diagnóstico de depresión y dificultades en la deglución al igual que los datos aportados en esta investigación. Sin embargo, a diferencia de los datos mostrados anteriormente en este trabajo, sí se encontró entre la población turca asociación del estado nutricional con el estado de la dentición y con la edad. También se analizaron en el estudio comentado otros aspectos como el nivel de apetito y el estado civil, con los que también se encontraron asociaciones significativas con el estado nutricional (121).

En un estudio transversal descriptivo realizado en una muestra de 225 personas mayores de Jordania que vivían en la comunidad, se valoró el estado nutricional con el uso del MNA como test de cribado al igual que la metodología llevada a cabo en esta tesis y se determinaron los posibles factores asociados al estado nutricional. Los datos obtenidos en este estudio refuerzan nuestros hallazgos en el que observamos como factor determinante de malnutrición el IMC. En este estudio además del IMC otros factores que se han descrito como determinantes de malnutrición son la edad avanzada, el sexo masculino y la polifarmacia, a diferencia de nuestros datos que no aportan relación significativa en función de la edad, el género y el número de fármacos prescritos. Además de esos factores también se idéntica como factor predictor el hecho de ser dependiente para las ABVD, haber sufrido algún episodio de enfermedad aguda o ansiedad en los últimos 3 meses y el consumo de frutas y verduras (129), datos que en nuestro caso no se han analizado ya que la institucionalización puede sesgar en cierto modo las rutinas de consumo de frutas y verduras habituales y la realización de las ABVD, condicionados por el menú preestablecido que se pauta en los centros para todos los sujetos que coartan la elección y variabilidad individual que puede darse en el hogar.

En otro estudio llevado a cabo en Myanmar en una muestra más amplia, con un total de 747 sujetos, se encontró que la edad, como también ocurría en el caso anterior, y el IMC eran factores de riesgo de malnutrición, así como el bajo nivel educativo, la masticación y las enfermedades cardíacas (130). En Bangladés se ha realizado también un estudio reciente en población rural, en el cual se estudiaron algunas variables de salud en relación con el estado de nutrición según el MNA, encontrándose relación significativa entre la malnutrición y el deterioro cognitivo (127) al igual que los datos aportados en esta tesis.

Vemos por tanto que en general, independientemente de si se trata de población en comunidad o institucionalizada, hay factores de riesgo asociados al estado nutricional coincidentes en ambos casos. Independientemente de este hecho, más investigaciones en personas institucionalizadas son necesarias para poder aportar más luz sobre la correlación entre el estado nutricional y los condicionantes de salud asociados y cuáles son los factores determinantes a tener en cuenta en este grupo para asegurar un seguimiento e intervenciones de salud que puedan prevenir o paliar problemas futuros, así como aumentar la calidad de vida de este grupo de población.

#### *Fortalezas y limitaciones*

Un punto muy importante de este estudio es el análisis conjunto de varios factores tanto demográficos como de salud, que se incluyen en este estudio, asociados potencialmente con la presencia de malnutrición o el riesgo de padecerla.

Sin embargo, una de las limitaciones de este estudio podría ser el tamaño de muestra limitado, dada la dificultad para acceder y valorar de forma fiable el estado de personas mayores institucionalizadas en residencias. Además, por ser un estudio de diseño transversal, no podemos establecer la causalidad de los resultados, por esta razón más estudios longitudinales futuros son precisos para aportar más luz a este respecto. Bajo esta premisa en un futuro, se pretenden analizar los datos longitudinales del proyecto FRAGILESS del cual parte esta tesis.

## **6. CONCLUSIONES**



## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados en la elaboración de este trabajo y en base a los resultados obtenidos podemos concluir que:

Se ha caracterizado el perfil general de la muestra de personas mayores de 65 o más años institucionalizadas en una residencia, incluyendo un perfil mayoritariamente femenino, de edad elevada, nivel de estudios primarios incompleto y tiempo medio de institucionalización de casi dos años, con más de la mitad de los sujetos en riesgo de malnutrición y casi una quinta parte con malnutrición.

En cuanto a las variables analizadas, factores como la edad, el nivel de educación, los meses de institucionalización, el ICC, el número de fármacos prescritos y el uso de prótesis dentales no se asociaron significativamente con el estado nutricional. Sin embargo, el género, la puntuación total del MNA, la puntuación del MNA-SF, el IMC, el estado cognitivo, la presencia de síntomas depresivos, la fragilidad y la capacidad deglutoria sí se asociaron significativamente con el estado nutricional.

La puntuación total en el IMC, la presencia de deterioro cognitivo, la fragilidad y las alteraciones de la deglución son los principales determinantes de malnutrición o riesgo de padecerla. La presencia de deterioro cognitivo, fragilidad y problemas en la deglución se asocia de forma negativa con la puntuación del MNA mientras que la puntuación en el MNA-SF y el IMC se asocian de forma positiva con la puntuación del MNA.

Los factores determinantes de malnutrición frente a las personas con un buen estado nutricional son el IMC, la presencia de deterioro cognitivo, fragilidad o alteraciones en la deglución.

Por ello, sería interesante incorporar herramientas que valoren la presencia de todas estas alteraciones o patologías, en las valoraciones globales de los usuarios que viven en residencias geriátricas, con la finalidad de detectar lo antes posible cualquiera de estas alteraciones y poder poner en marcha estrategias que mejoren o reviertan este problema tan común entre las personas mayores institucionalizadas.



## **7. BIBLIOGRAFÍA**





## 7. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Dziechciaz M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agr Env Med*. 2014;21(4):835-8.
- (2) Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Changes during aging and their association with malnutrition. *J Clin Gerontol Geriatr*. 2015;6(3):78-84.
- (3) Ferrari U, Drey M. The actual sarcopenia definition 2019a. *Dtsch Med Wochenschr*. 2020;145(18):1315-9.
- (4) St-Onge M. Relationship between body composition changes and changes in physical function and metabolic risk factors in aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(5):523-8.
- (5) Gallagher D, Allen A, Wang Z, Heymsfield S, Krasnow N. Smaller organ tissue mass in the elderly fails to explain lower resting metabolic rate. *Ann NY Acad Sci*. 2000;904:449-55.
- (6) St-Onge M, Gallagher D. Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition*. 2010;26(2):152-5.
- (7) De Rossi SS, Slaughter YA. Oral changes in older patients: A clinician's guide. *Quintessence Int*. 2007;38(9):773-80.
- (8) Sulmont-Rosse C, Maitre I, Amand M, Symoneaux R, Van Wymelbeke V, Caumon E, et al. Evidence for Different Patterns of Chemosensory Alterations in the Elderly Population: Impact of Age Versus Dependency. *Chem Senses*. 2015;40(3):153-64.
- (9) Soenen S, Rayner CK, Horowitz M, Jones KL. Gastric Emptying in the Elderly. *Clin Liver Dis*. 2015;31(3):339-53.
- (10) Gidwaney NG, Bajpai M, Chokhavatia SS. Gastrointestinal Dysmotility in the Elderly. *J Clin Gastroenterol*. 2016;50(10):819-27.
- (11) Grassi M, Petraccia L, Mennuni G, Fontana M, Scarno A, Sabetta S, et al. Changes, functional disorders, and diseases in the gastrointestinal tract of elderly. *Nutr Hosp*. 2011;26(4):659-68.
- (12) Sifrim D, Vilardell N, Clave P. Oropharyngeal Dysphagia and Swallowing Dysfunction. *Front Gastrointest Res*. 2014;33:1-13.
- (13) Narasaki Y, Rhee CM, Kramer H, Kalantar-Zadeh K. Protein intake and renal function in older patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2021;24(1):10-7.

- (14) Zucchini AE. Renal function changes in the elderly. *Salud Cienc.* 2010;17(8):58-60.
- (15) Zullo A, Fleckenstein J, Schleip R, Hoppe K, Wearing S, Klingler W. Structural and Functional Changes in the Coupling of Fascial Tissue, Skeletal Muscle, and Nerves During Aging. *Front Physiol.* 2020;11:592.
- (16) Pasco JA. Age-Related Changes in Muscle and Bone. En: Duque, G. (eds) *Osteosarcopenia: Bone, Muscle and Fat Interactions.* Springer, Cham; 2019; p. 45-71.
- (17) McCormick R, Vasilaki A. Age-related changes in skeletal muscle: changes to life-style as a therapy. *Biogerontology.* 2018;19(6):519-36.
- (18) Tessari P. Changes in protein, carbohydrate, and fat metabolism with aging: Possible role of insulin. *Nutr Rev.* 2000;58(1):11-9.
- (19) World Health Population. Active ageing: a policy framework. World Health Organization; 2002 [acceso 15/04/2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67215>.
- (20) Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). INFORME 2012 Las Personas Mayores en España Datos Estadísticos Estatales y por Comunidades Autónomas; 2014 [acceso 13/03/2022]. Disponible en: <https://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/infoppmm2012.pdf>.
- (21) Mendoza-Ruvalcaba NM, Arias-Merino ED. "I am active": effects of a program to promote active aging. *Clin Interv Aging.* 2015;10:829-37.
- (22) Gray M, Adamo G, Pitini E, Jani A. Precision social prescriptions to promote active ageing in older people. *J R Soc Med.* 2020;113(4):143-7.
- (23) Instituto de Mayores y Servicios Sociales (Imsero). Informe 2018. Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales y por comunidades autónomas. Imsero; 2021 [acceso 15/04/2022]. Disponible en: [https://www.imserso.es/imserso\\_01/documentacion/estadisticas/informe\\_ppmm/index.htm](https://www.imserso.es/imserso_01/documentacion/estadisticas/informe_ppmm/index.htm)
- (24) Instituto Nacional de Estadística (INE). Cifras de población a 1 de Julio de 2021. INE; 2021 [acceso 21/06/2022]. Disponible en: [https://www.ine.es/prensa/cp\\_j2021\\_p.pdf](https://www.ine.es/prensa/cp_j2021_p.pdf).
- (25) Pérez Díaz J, Abellán García A, Aceituno Nieto P, Ramiro Fariñas D. Un perfil de las personas mayores en España, 2020. Indicadores estadísticos básicos. *Envejecimiento en red*; 2020 [acceso 12/03/2022]. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos2020.pdf>

(26) World Health Organization (WHO). Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases. WHO; 2003 [acceso 15/02/2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42665>.

(27) Bermúdez Morata L, Bolancé Losillab C, Guillén Estanyb M, Mustafa Gondolbeu K. Tipologías sociodemográficas de individuos con dependencia en España y su supervivencia en estado de salud. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2008;43(1):19-31.

(28) Instituto Nacional de Estadística (INE). Población residente por fecha, sexo y edad. Resultados por provincias. INE; 2020 [acceso 15/09/2021]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=31304>.

(29) Instituto Nacional de Estadística (INE). Censos de Población y Viviendas 2011. Población residente en establecimientos colectivos. INE; 2013 [acceso 07/05/2022]. Disponible en: <https://www.ine.es/prensa/np777.pdf>.

(30) Grupo de Trabajo Multidisciplinar (GTM): Ordovás JM, Esteban M, García-Retamero R, González López-Valcárcel B, Gordaliza A, Inzitari M, et al. Informe del GTM sobre el impacto de la COVID-19 en las personas mayores, con especial énfasis en las que viven en residencias. GTM; 2020 [acceso 13/01/2022]. Disponible en: [https://www.ciencia.gob.es/dam/jcr:30b55515-5141-4f87-9341-6e2b7272cb73/Informe\\_residencias\\_GDT\\_MinisterioCyl.pdf](https://www.ciencia.gob.es/dam/jcr:30b55515-5141-4f87-9341-6e2b7272cb73/Informe_residencias_GDT_MinisterioCyl.pdf).

(31) Mataix Verdú J. Tratado de nutrición y alimentación. 2º Ed. ed. Barcelona: Océano; 2009.

(32) de Groot L, Verheijden M, de Henauw S, Schroll M, van Staveren W, SENECA Investigators. Lifestyle, Nutritional status, health, and mortality in Elderly people across Europe: A review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol Ser A-Biol Sci Med Sci*. 2004;59(12):1277-84.

(33) FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Energy and Protein-Requirements. WHO; 1985 [acceso 11/04/2022]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39527/WHO\\_TRS\\_724\\_\(chp1-chp6\).pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39527/WHO_TRS_724_(chp1-chp6).pdf?sequence=1).

(34) Ruíz López MD, Artacho Martín-Lagos R. Nutrición y envejecimiento. En: Gil Á (editor). Tratado de nutrición, 2ª ed. Granada, Panamericana; 2010. p. 437-66.

(35) Arbonés G, Carbajal A, Gonzalvo B, González-Gross M, Joyanes M, Marques-Lopes I, et al. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores: Grupo de trabajo "Salud pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr Hosp*. 2003;18(3):109-37.

(36) Trumbo P, Schlicker S, Yates A, Poos M, Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*. 2002;102(11):1621-30.

- (37) Wolfe RR, Miller SL, Miller KB. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr.* 2008;27(5):675-84.
- (38) Bouillon R, Antonio L, Rosero Olarte O. Calcifediol (25OH Vitamin D-3) Deficiency: A Risk Factor from Early to Old Age. *Nutrients.* 2022;14(6):1168.
- (39) Wong CW, Ip CY, Leung CP, Leung CS, Cheng JN, Siu CY. Vitamin B-12 deficiency in the institutionalized elderly: A regional study. *Exp Gerontol.* 2015;69:221-5.
- (40) Kjeldby IK, Fosnes GS, Ligaarden SC, Farup PG. Vitamin B6 deficiency and diseases in elderly people - a study in nursing homes. *BMC Geriatr.* 2013;13:13.
- (41) Gupta A, Khenduja P, Pandey RM, Sati HC, Sofi NY, Kapil U. Dietary Intake of Minerals, Vitamins, and Trace Elements Among Geriatric Population in India. *Biol Trace Elem Res.* 2017;180(1):28-38.
- (42) Sharma Y, Popescu A, Horwood C, Hakendorf P, Thompson C. Relationship between Vitamin C Deficiency and Cognitive Impairment in Older Hospitalised Patients: A Cross-Sectional Study. *Antioxidants.* 2022;11(3):463.
- (43) Lindeman R, Romero L, Koehler K, Liang H, LaRue A, Baumgartner R, et al. Serum vitamin B-12, C and folate concentrations in the New Mexico elder health survey: Correlations with cognitive and affective functions. *J Am Coll Nutr.* 2000;19(1):68-76.
- (44) Teixeira A, Carrie A, Genereau T, Herson S, Cherin P. Vitamin C deficiency in elderly hospitalized patients. *Am J Med.* 2001;111(6):502.
- (45) Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64.
- (46) Pauly L, Stehle P, Volkert D. Nutritional situation of elderly nursing home residents. *Z Gerontol Geriatr.* 2007;40(1):3-12.
- (47) Suominen M, Muurinen S, Routasalo P, Soini H, Suur-Uski I, Peiponen A, et al. Malnutrition and associated factors among aged residents in all nursing homes in Helsinki. *Eur J Clin Nutr.* 2005;59(4):578-83.
- (48) Leij-Halfwerk S, Verwijs MH, van Houdt S, Borkent JW, Guaitoli PR, Pelgrim T, et al. Prevalence of protein-energy malnutrition risk in European older adults in community, residential and hospital settings, according to 22 malnutrition screening tools validated for use in adults  $\geq$  65 years A systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2019;126:80-9.
- (49) Serrano-Urrea R, Garcia-Meseguer MJ. Malnutrition in an Elderly Population without Cognitive Impairment Living in Nursing Homes in Spain: Study of Prevalence Using the Mini Nutritional Assessment Test. *Gerontology.* 2013;59(6):490-8.

- (50) Nazemi L, Skoog I, Karlsson I, Hosseini S, Mohammadi MR, Hosseini M, et al. Malnutrition, Prevalence and Relation to Some Risk Factors among Elderly Residents of Nursing Homes in Tehran, Iran. *Iran J Public Health*. 2015;44(2):218-27.
- (51) Ulger Z, Halil M, Cankurtaran M, Yavuz BB, Yesil Y, Kuyumcu ME, et al. Malnutrition in Turkish nursing homes: A correlate of short term mortality. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(4):305-9.
- (52) Vaca Bermejo R, Ancizu Garcia I, Moya Galera D, de las Heras Rodriguez M, Pascual Torramadé J. Prevalencia de desnutrición en personas mayores institucionalizadas en España: un análisis multicéntrico nacional. *Nutr Hosp*. 2014;31(3):1205-16.
- (53) Verbrugge M, Beeckman D, Van Hecke A, Vanderwee K, Van Herck K, Clays E, et al. Malnutrition and associated factors in nursing home residents: A cross-sectional, multi-centre study. *Clin Nutr*. 2013;32(3):438-43.
- (54) Unanue-Urquijo S, Badia-Capdevila H, Rodriguez-Requejo S, Sanchez-Perez I, Coderch-Lassaletta J. Factores asociados al estado nutricional de pacientes geriátricos institucionalizados y atendidos en su domicilio. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2009;44(1):38-41.
- (55) Johansson Y, Bachrach-Lindstrom M, Carstensen J, Ek A. Malnutrition in a home-living older population: prevalence, incidence and risk factors. A prospective study. *J Clin Nurs*. 2009;18(9):1354-64.
- (56) Guerini O, Soto M, Brocker P, Robert P, Benoit M, Vellas B, et al. Nutritional status assessment during Alzheimer's disease: Results after one year (the REAL French Study Group). *J Nutr Health Aging*. 2005;9(2):81-4.
- (57) Vellas B, Lauque S, Gillette-Guyonnet S, Andrieu S, Cortes F, Nourhashemi F, et al. Impact of nutritional status on the evolution of Alzheimer's disease and on response to acetylcholinesterase inhibitor treatment. *J Nutr Health Aging*. 2005;9(2):75-80.
- (58) Pérez Llamas F, Moregó A, Tóbaruela M, García MD, Santo E, Zamora S. Prevalencia de desnutrición e influencia de la suplementación nutricional oral sobre el estado nutricional en ancianos institucionalizados. *Nutr Hosp*. 2011;26(5):1134-40.
- (59) Lorenzo-Lopez L, Maseda A, de labra C, Regueiro-Folgueira L, Rodriguez-Villamil JL, Millan-Calenti JC. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr*. 2017;17:108.
- (60) Kramer CS, Groenendijk I, Beers S, Wijnen HH, van de Rest O, de Groot LCPGM. The Association between Malnutrition and Physical Performance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Curr Dev Nutr*. 2022;6(4):nzac007.

- (61) Saka B, Ozkaya H, Karisik E, Akin S, Akpinar TS, Tufan F, et al. Malnutrition and sarcopenia are associated with increased mortality rate in nursing home residents: A prospective study. *Eur Geriatr Med*. 2016;7(3):232-8.
- (62) Olin A, Koochek A, Ljungqvist O, Cederholm T. Nutritional status, well-being and functional ability in frail elderly service flat residents. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(2):263-70.
- (63) Gadelha AB, Lima RM. COVID-19 Quarantine in Older People: The Need to Think About Sarcopenia-Related Phenotypes. *J Frailty Aging*. 2020;9(4):244-5.
- (64) Takeuchi K, Aida J, Ito K, Furuta M, Yamashita Y, Osaka K. Nutritional status and dysphagia risk among community-dwelling frail older adults. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(4):352-7.
- (65) Namasivayam AM, Steele CM. Malnutrition and Dysphagia in long-term care: a systematic review. *J Nutr Gerontol Geriatr* 2015;34(1):1-21.
- (66) Tucker E, Luscombe-Marsh N, Ambrosi C, Lushington K. Nutritional status and quality-of-life of older adults in aged care: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2022;162:111764.
- (67) Abizanda P, Diez Lopez M, Perez Garcia V, de Dios Estrella J, da Silva Gonzalez A, Barcons Vilardell N, et al. Effects of an Oral Nutritional Supplementation Plus Physical Exercise Intervention on the Physical Function, Nutritional Status, and Quality of Life in Frail Institutionalized Older Adults: The ACTIVNES Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(5):439.e9-16.
- (68) Daly RM, Gianoudis J, Prosser M, Kidgell D, Ellis KA, O'Connell S, et al. The effects of a protein enriched diet with lean red meat combined with a multi-modal exercise program on muscle and cognitive health and function in older adults: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015;16:339.
- (69) Hoekstra JC, Goosen JHM, de Wolf GS, Verheyen CCPM. Effectiveness of multidisciplinary nutritional care on nutritional intake, nutritional status and quality of life in patients with hip fractures: A controlled prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2011;30(4):455-61.
- (70) Romera L, Orfila F, Maria Segura J, Ramirez A, Moeller M, Lluisa Fabra M, et al. Effectiveness of a primary care based multifactorial intervention to improve frailty parameters in the elderly: a randomised clinical trial: rationale and study design. *BMC Geriatr*. 2014;14:125.
- (71) Kondrup J, Allison S, Elia M, Vellas B, Plauth M, Educational and Clinical Practice Committee European Society of Parenteral and Enteral Nutrition. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*. 2003;22(4):415-21.
- (72) van Bokhorst-de van der Schueren, Marian A.E., Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HCW. A Systematic Review of Malnutrition Screening Tools for the Nursing Home Setting. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(3):171-84.

- (73) Poulia K, Klek S, Doundoulakis I, Bouras E, Karayiannis D, Baschali A, et al. The two most popular malnutrition screening tools in the light of the new ESPEN consensus definition of the diagnostic criteria for malnutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(4):1130-5.
- (74) Guigoz Y, Vellas B, Garry P. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 1996;54(1 Pt 2):S59-65.
- (75) Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA (R)-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(9):782-8.
- (76) Kondrup J, Rasmussen H, Hamberg O, Stanga Z, ESPEN Working Grp. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr*. 2003;22(3):321-36.
- (77) Stratton R, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr*. 2004;92(5):799-808.
- (78) Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2006;9(3):263-9.
- (79) Vellas B, Villars H, Abellani G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA (R) - Its history and challenges. *J Nutr Health Aging*. 2006;10(6):456-63.
- (80) Fried L, Tangen C, Walston J, Newman A, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol Ser A-Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-56.
- (81) Musso CG, Jauregui JR, Macias Nunez JF. Frailty phenotype and chronic kidney disease: a review of the literature. *Int Urol Nephrol*. 2015;47(11):1801-7.
- (82) Lee JSW, Auyeung T, Leung J, Kwok T, Woo J. Transitions in Frailty States Among Community-Living Older Adults and Their Associated Factors. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(4):281-6.
- (83) Kojima G, Taniguchi Y, Iliffe S, Jivraj S, Walters K. Transitions between frailty states among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2019;50:81-8.
- (84) Gill T, Gahbauer E, Allore H, Han L. Transitions between frailty states among community-living older persons. *Arch Intern Med*. 2006;166(4):418-23.

- (85) Akin S, Mazicioglu MM, Mucuk S, Gocer S, Safak ED, Arguvanli S, et al. The prevalence of frailty and related factors in community-dwelling Turkish elderly according to modified Fried Frailty Index and FRAIL scales. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27(5):703-9.
- (86) Eyigor S, Kutsal YG, Duran E, Huner B, Paker N, Durmus B, et al. Frailty prevalence and related factors in the older adult-FrailTURK Project. *Age*. 2015;37(3):9791.
- (87) Gonzalez-Vaca J, de la Rica-Escuin M, Silva-Iglesias M, Dolores Arjonilla-Garcia M, Varela-Perez R, Luis Oliver-Carbonell J, et al. Frailty in INstitutionalized older adults from ALbacete. The FINAL Study: Rationale, design, methodology, prevalence and attributes. *Maturitas*. 2014;77(1):78-84.
- (88) Dorner TE, Luger E, Tschinderle J, Stein KV, Haider S, Kapan A, et al. Association between Nutritional Status (Mna (R)-Sf) and Frailty (Share-Fi) in Acute Hospitalised Elderly Patients. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(3):264-9.
- (89) Topinkova E. Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab*. 2008;52:6-11.
- (90) Van Kan GA, Rolland Y, Bergman H, Morley JE, Kritchevsky SB, Vellas B, et al. The IANA task force on frailty assessment of older people in clinical practice. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(1):29-37.
- (91) Jimenez Sanz M, Sola Villafranca JM, Perez Ruiz C, Turienzo Llata MJ, Larranaga Lavin G, Mancebo Santamaria MA, et al. Estudio del estado nutricional de los ancianos de Cantabria. *Nutr Hosp*. 2011;26(2):345-54.
- (92) Bonnefoy M, Berrut G, Lesourd B, Ferry M, Gilbert T, Guerin O, et al. Frailty and nutrition: Searching for evidence. *J Nutr Health Aging*. 2015;19(3):250-7.
- (93) Carlson C, Merel SE, Yukawa M. Geriatric Syndromes and Geriatric Assessment for the Generalist. *Med Clin North Am*. 2015;99(2):263-79.
- (94) Rosen SL, Reuben DB. Geriatric Assessment Tools. *Mt Sinai J Med*. 2011;78(4):489-97.
- (95) Welsh TJ, Gordon AL, Gladman JR. Comprehensive geriatric assessment - a guide for the non-specialist. *Int J Clin Pract*. 2014;68(3):290-3.
- (96) Charlson M, Pompei P, Ales K, MacKenzie C. A New Method of Classifying Prognostic Co-Morbidity in Longitudinal-Studies - Development and Validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-83.
- (97) Blesa R, Pujol M, Aguilar M, Santacruz P, Bertran-Serra I, Hernandez G, et al. Clinical validity of the 'mini-mental state' for Spanish speaking communities. *Neuropsychologia*. 2001;39(11):1150-7.



- (98) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.
- (99) Buiza C, Navarro A, Diaz-Orueta U, Gonzalez MF, Alaba J, Arriola E, et al. Evaluación breve del estado cognitivo de la demencia en estadios avanzados: resultados preliminares de la validación española del Severe Mini-Mental State Examination. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2011;46(3):131-8.
- (100) Martínez De La Iglesia, J, Onís Vilches MJ, Dueñas Herrero R, Albert Colomer C, Aguado Taberné C, Luque Luque R. The Spanish version of the Yesavage abbreviated questionnaire (GDS) to screen depressive dysfunctions in patients older than 65 years. *Medifam.* 2002;12:620-30.
- (101) Pujol J, de Azpiazu P, Salamero M, Cuevas R. Depressive symptoms in dementia. The Cornell Scale: Validation of the Spanish version. *Rev Neurol.* 2001;33(4):397-98.
- (102) Karnell M, MacCracken E, Moran W, Vokes E, Haraf D, Panje W. Swallowing Function Following Multispecialty Organ Preservation Treatment of Advanced Head and Neck-Cancer. *Oncol Rep.* 1994;1(3):597-601.
- (103) Rubenstein L, Harker J, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol Ser A-Biol Sci Med Sci.* 2001;56(6):M366-72.
- (104) Vellas B, Guigoz Y, Garry P, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, et al. The mini nutritional assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition.* 1999;15(2):116-22.
- (105) Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: Presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme.* 1999;1:3-12.
- (106) Cuervo M, Garcia A, Ansorena D, Sanchez-Villegas A, Martinez-Gonzalez MA, Astiasaran I, et al. Nutritional assessment interpretation on 22 007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr.* 2009;12(1):82-90.
- (107) Whigham LD, Schoeller DA, Johnson LK, Atkinson RL. Effect of clothing weight on body weight. *Int J Obes.* 2013;37(1):160-1.
- (108) WHO Consultation. Obesity: Preventing and managing the global epidemic - Introduction. WHO; 2000 [acceso 15/02/2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63854>.
- (109) Harrell L, Marson D, Chatterjee A, Parrish J. The severe mini-mental state examination: A new neuropsychologic instrument for the bedside assessment of severely impaired patients with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Dis.* 2000;14(3):168-75.

- (110) Sheikh J, Yesavage J. Geriatric Depression Scale (GDS) recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol*. 1986;5:165-73.
- (111) Towsley G, Neradilek MB, Snow AL, Ersek M. Evaluating the Cornell scale for depression in dementia as a proxy measure in nursing home residents with and without dementia. *Aging Ment Health*. 2012;16(7):892-901.
- (112) Alexopoulos G, Abrams R, Young R, Shamoian C. Cornell Scale for Depression in Dementia. *Biol Psychiatry*. 1988;23(3):271-84.
- (113) Gnjidic D, Hilmer SN, Blyth FM, Naganathan V, Waite L, Seibel MJ, et al. Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2012;65(9):989-95.
- (114) Ruiz Comellas A, Pera G, Baena Diez JM, Mundet Tuduri X, Alzamora Sas T, Elosua R, et al. Validación de una versión reducida en español del Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Rev Esp Salud Publica*. 2012;86(5):495-508.
- (115) Martin Villares C, Tapia Risueno M, San Roman Carbajo J, Fernández Pello ME, Domínguez Calvo J. Disfagia pretratamiento en pacientes con cáncer avanzado de cabeza y cuello. *Nutr Hosp*. 2003;18(5):238-42.
- (116) Bolmsjo BB, Jakobsson U, Molstad S, Ostgren CJ, Midlov P. The nutritional situation in Swedish nursing homes - A longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;60(1):128-33.
- (117) Win AZ, Ceresa C, Arnold K, Allison TA. High prevalence of malnutrition among elderly veterans in home based primary care. *J Nutr Health Aging*. 2017;21(6):610-3.
- (118) Noe MTN, Saw YM, Saw TN, Kyaw YP, Zin PE, Cho SM, et al. Assessment of nutritional status and risk factors for malnutrition among the elderly in Loikaw, Myanmar. *Nutrition*. 2020;79-80:110933.
- (119) Doumit JH, Nasser RN, Hanna DR. Nutritional and health status among nursing home residents in Lebanon: comparison across gender in a national cross sectional study. *BMC Public Health*. 2014;14:629.
- (120) Maseda A, Gómez-Caamaño S, Lorenzo-López L, López-López R, Diego-Diez C, Sanluis-Martínez V, et al. Health determinants of nutritional status in community-dwelling older population: the VERISAUDE study. *Public Health Nutr*. 2016;19(12):2220-8.
- (121) Cin P, Tanriover O, Yavuzer H, Erdinçler DS. Evaluation of malnutrition status and related risk factors in geriatric outpatient clinic. *Nutr Res Pract*. 2021;15(4):504-15.

(122) Davino de Medeiros MM, Costa de Figueredo OM, Pinheiro MA, Santos de Oliveira LF, Wanderley RL, Cavalcanti YW, et al. Factors associated with the overlap of frailty and nutrition in institutionalized older adults: A multicenter study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020;90:104150.

(123) Amorim Sena Pereira ML, Moreira PdA, de Oliveira CC, Carneiro Roriz AK, Reis Amaral MT, Mello AL, et al. Nutritional status of institutionalized elderly Brazilians: a study with the Mini Nutritional Assessment. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):1198-204.

(124) Avila-Funes JA, Gray-Donald K, Payette H. Association of Nutritional Risk and Depressive Symptoms with Physical Performance in the Elderly: The Quebec Longitudinal Study of Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge). *J Am Coll Nutr.* 2008;27(4):492-8.

(125) Tagliaferri S, Lauretani F, Pela G, Meschi T, Maggio M. The risk of dysphagia is associated with malnutrition and poor functional outcomes in a large population of outpatient older individuals. *Clin Nutr.* 2019;38(6):2684-9.

(126) Lamy M, Mojon P, Kalykakis G, Legrand R, Butz-Jorgensen E. Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. *J Dent.* 1999;27(6):443-8.

(127) Razon AH, Haque MI, Ahmed MF, Ahmad T. Assessment of dietary habits, nutritional status and common health complications of older people living in rural areas of Bangladesh. *Heliyon.* 2022;8(2):e08947.

(128) Obeng P, Kyereh HK, Sarfo JO, Ansah EW, Attafuaah PYA. Nutritional status and associated factors of older persons in sub-Saharan Africa: a scoping review. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):416.

(129) Hweidi IM, Carpenter CL, Al-Obeisat SM, Alhawatmeh HN, Nazzal MS, Jarrah MI. Nutritional status and its determinants among community-dwelling older adults in Jordan. *Nurs Forum.* 2021;56(3):529-38.

(130) Noe MTN, Saw YM, Saw TN, Kyaw YP, Zin PE, Cho SM, et al. Assessment of nutritional status and risk factors for malnutrition among the elderly in Loikaw, Myanmar. *Nutrition.* 2020;79-80:110933.

(131) van Nie-Visser NC, Meijers J, Schols J, Lohrmann C, Bartholomeyczik S, Spreeuwenberg M, et al. Which characteristics of nursing home residents influence differences in malnutrition prevalence? An international comparison of The Netherlands, Germany and Austria. *Br J Nutr.* 2014;111(6):1129-36.

(132) Amorim Sena Pereira ML, Moreira PdA, de Oliveira CC, Carneiro Roriz AK, Reis Amaral MT, Mello AL, et al. Nutritional status of institutionalized elderly Brazilians: a study with the Mini Nutritional Assessment. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):1198-204.

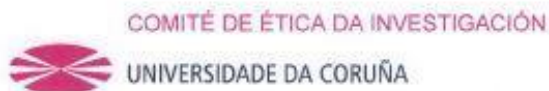
- (133) Ziebolz D, Werner C, Schmalz G, Nitschke I, Haak R, Mausberg RF, et al. Oral Health and nutritional status in nursing home residents-results of an explorative cross-sectional pilot study. *BMC Geriatr.* 2017;17:39.
- (134) Gutierrez-Valencia M, Martinez-Velilla N, Vilches-Moraga A. Polypharmacy in older people: time to take action. *Eur Geriatr Med.* 2019;10(1):1-3.
- (135) Hughes CM, Cadogan CA, Patton D, Ryan CA. Pharmaceutical strategies towards optimising polypharmacy in older people. *Int J Pharm.* 2016;512(2):360-5.
- (136) Perez-Ros P, Vila-Candel R, Lopez-Hernandez L, Miguel Martinez-Arnau F. Nutritional Status and Risk Factors for Frailty in Community-Dwelling Older People: A Cross-Sectional Study. *Nutrients.* 2020;12(4):1041.
- (137) Silva e Farias IP, Souto Montenegro Lda, Wanderley RL, Xavier de Pontes JC, Pereira AC, Dantas de Almeida, Leopoldina de Fatima, et al. Physical and psychological states interfere with health-related quality of life of institutionalized elderly: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):386.
- (138) Maitre I, Sulmont-Rosse C, Van Wymelbeke V, Cariou V, Bailly N, Ferrandi J, et al. Food perception, lifestyle, nutritional and health status in the older people: Typologies and factors associated with aging well. *Appetite.* 2021;164:105223.
- (139) Donini LM, Stephan BCM, Rosano A, Molino A, Poggiogalle E, Lenzi A, et al. What Are the Risk Factors for Malnutrition in Older-Aged Institutionalized Adults? *Nutrients.* 2020;12(9):2857.

## **8. ANEXOS**



## 8. ANEXOS

### Anexo I. Informe favorable Comité de ética



CE 08/2016

#### INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

El Comité de Ética de la Universidad de A Coruña (CE-UDC), reunido en sesión ordinaria de 15 de abril de 2016 y una vez estudiada la documentación presentada por D. José Carlos Millán Calenti, Investigador Principal del Proyecto de Investigación titulado "*Protocolo de valoración gerontológica integral y seguimiento longitudinal para la detección precoz de fragilidad en personas mayores: FRAGILESS*", estima que el mencionado Proyecto respeta las exigencias y los principios éticos y la normativa jurídica aplicables.

Por todo lo anterior, acordó por unanimidad, en el ámbito de sus competencias,

INFORMAR FAVORABLEMENTE

La viabilidad del Proyecto de Investigación presentado por el investigador D. José Carlos Millán Calenti.

El Comité de Ética de la Universidad de A Coruña velará por el respeto de las exigencias y los principios éticos y la normativa jurídica aplicables durante el desarrollo del correspondiente Proyecto.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma el presente informe en A Coruña, a 15 de abril de 2016.



Comité de Ética  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Fdo.: Rafael Colina Garea  
Presidente del CE-UDC



UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
Grupo de Investigación en Xerontoloxía



*Valoración y seguimiento de una población de sujetos frágiles  
institucionalizados: Factores protectores y de riesgo*

# FRAGILESS

ID Usuario: \_\_\_\_\_

Centro: \_\_\_\_\_

Fecha de valoración: \_\_\_\_\_

Evaladores: \_\_\_\_\_





DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS				
Fecha de nacimiento:	Edad:	Sexo: ( ) Mujer ( ) Hombre		
Persona de referencia (parentesco):				
Escolaridad: ( ) sin estudios o estudios primarios incompletos [≤8 años] ( ) estudios primarios y/o secundarios completos [9-17 años] ( ) estudios superiores y/o universitarios [>17 años]				
Profesión etapa activa:			Años etapa activa:	
Convivencia: Vivienda familiar/centro de día ( ) Residencia ( ) Vivienda tutelada ( ) Otros _____				
Fecha de institucionalización:				
Visitas recibidas en el último mes	( ) Nadie	( ) De 1 a 5	( ) De 6 a 10	( ) De 11 a 15
Salidas en el último mes	( ) No salió	( ) De 1 a 5	( ) De 6 a 10	( ) De 11 a 15
VALORACIÓN SENSORIAL, HÁBITOS TÓXICOS Y DATOS CLÍNICOS RELEVANTES				
1. ¿Tiene problemas en la vista?	( ) Sí ( ) No	¿Cuáles?		
Prótesis oculares:	( ) Sí ( ) No	Optotipo (agudeza visual): Der. Izq.		
2. ¿Tiene problemas de oído?	( ) Sí ( ) No	Prótesis auditiva: ( ) Sí ( ) No		
Test del cronómetro	( ) Sin pérdida auditiva	( ) Pérdida auditiva		
3. ¿Tiene problemas de masticación/ deglución?	( ) Sí ( ) No	Prótesis dental: ( ) Sí ( ) No		
4. Consumo de tabaco:	( ) No fumador	( ) Fumador	( ) Ex fumador	
Nº de cigarrillos/día:	Nº años fumando:	Años que hace que dejo de fumar:		
5. Consumo de café/té/refrescos con cafeína (nº de tazas-vasos/día):				
6. Consumo de alcohol:	( ) Sí ( ) No	Nº medidas/semana:	Tipo de bebida:	
7. Ciclo sueño-vigilia durante la semana pasada:				
A. Dificultad para conciliar el sueño (se duerme más tarde de lo que es habitual)	0= Sin problemas			
	1= Solo problemas alguna noche			
	2= Problemas todas las noches			
B. Se despierta varias veces durante la noche	0= No se ha despertado			
	1= Solo alguna noche			
	2= Se ha despertado todas las noches			
C. ¿Se despierta más pronto de lo que estaba acostumbrado?	0= No			
	1= Sí, pero se vuelve a dormir			
	2= Sí, se levanta o no se vuelve a dormir			

Original: Podsladio D, Richardson S. The Timed "Up & Go". A test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-148.

<b>8. ¿Ha sufrido alguna caída...?</b>			
En los últimos 6 meses?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	Nº de caídas/frecuencia:
En los últimos 2 años?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	Nº de caídas/frecuencia:
Causa de la caída	<input type="checkbox"/> Intrínseca		<input type="checkbox"/> Extrínseca
Test valoración equilibrio y marcha "TIMED UP AND GO" (levantarse de una silla sin ayudarse con los brazos, caminar 3 m, girar, regresar al punto de partida y sentarse de nuevo) _____ segundos			
Necesidad de productos de apoyo:	<input type="checkbox"/> bastón/ 1 muleta	<input type="checkbox"/> 2 muletas	<input type="checkbox"/> andador <input type="checkbox"/> silla de ruedas
<b>9. Derivaciones/ingresos hospitalarios en los últimos 12 meses:</b> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Unidad:	Diagnóstico:	¿Cuánto tiempo hace?	
<b>10. Medicación consumida en los últimos 3 meses al día:</b> (pastillas, colirios, inhaladores, Inyectables, sprays, colutorios, jarabes, parches transdérmicos, supositorios, pomadas, lociones, suplementos alimentarios...); (registrar medicación puntual como: sueros, antibióticos, analgésicos, vitaminas, somníferos...).			
<b>11. Comorbilidad (CIE-10)</b> <b>SE RECOGE EN RESIPLUS (enfermería)</b>			



Constantes vitales					SatO <sub>2</sub> :	HTA:	T°:	FC:
11. Antecedentes médicos: (según Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric)								
0	1	2	3	4	-1. Cardíaco			
0	1	2	3	4	-2. Vascular			
0	1	2	3	4	-3. Hematopoyético			
0	1	2	3	4	-4. Respiratorio			
0	1	2	3	4	-5. Ojos, oídos, nariz, garganta y laringe			
0	1	2	3	4	-6. Gastrointestinal superior			
0	1	2	3	4	-7. Gastrointestinal inferior			
0	1	2	3	4	-8. Hígado			
0	1	2	3	4	-9. Renal			
0	1	2	3	4	-10. Genitourinario			
0	1	2	3	4	-11. Musculoesquelético/tegumentario			
0	1	2	3	4	-12. Neurológico			
0	1	2	3	4	-13. Endocrino/metabólico y mamario			
0	1	2	3	4	-14. Enfermedad psiquiátrica			

(0: Ausente - 1: Leve - 2: Moderado - 3: Grave - 4: Muy grave)

Original: Miller MD, Parads CF, Houck PR, Mazumdar S, Stack JA, Rifai AH, et al. Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry Res.* 1992;41(3):237-48.

Miller MD, Towers A. A manual of guidelines for scoring the Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics (CIRS-G) Pittsburgh, PA: University of Pittsburg; 1991.

ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON	PUNTUACIÓN
	<b>SI=1</b>
Infarto de miocardio	
Insuficiencia cardíaca congénita	
Enfermedad vascular	
Enfermedad cerebrovascular	
Demencia	
Enfermedad pulmonar crónica	
Patología del tejido conectivo	
Enfermedad ulcerosa	
Patología hepática ligera	
Diabetes	
	<b>SI=2</b>
Hemiplejía	
Patología renal moderada o grave	
Diabetes con lesión orgánica	
Neoplasias	
Leucemias	
Linfomas malignos	
	<b>SI=3</b>
Patología hepática moderada o grave	
	<b>SI=6</b>
Metástasis sólida	
SIDA	
	<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>
OBSERVACIONES:	

Original: Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies. Development and validation. *J Chron Dis* 1987;40:373-383.

Adaptación: Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol*. 1992; 45(6):613-619.

Traducción español: Arango C, Fernández O, Torres B. Tratado de Geriatría para Residentes. Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología; 2006.p:217-226

CRITERIOS DE FRAGILIDAD DE FRIED	
1. PÉRDIDA DE PESO INVOLUNTARIA: 4,5 Kg en el último año	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2. FATIGA ( <i>Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale</i> ): afirmativo si contesta puntuación 2 o 3 a la pregunta A o B	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A. ¿Siente que todo lo que haga le supone un esfuerzo? 0. Pocas veces o ninguna vez (menos de 1 día) 1. Algo o un poco de tiempo (1-2 días) 2. Cantidad de tiempo moderada (3-4 días) 3. La mayor parte del tiempo (5-7 días)	B. ¿Siente que no tiene ganas de nada? 0. Pocas veces o ninguna vez (menos de 1 día) 1. Algo o un poco de tiempo (1-2 días) 2. Cantidad de tiempo moderada (3-4 días) 3. La mayor parte del tiempo (5-7 días)
A: ( )	
B: ( )	
3. ACTIVIDAD FÍSICA REDUCIDA. <i>Minnesota Leisure Time Activity (MLTA)</i> ¿Qué actividad física ha realizado durante su tiempo libre en el último mes o mes habitual? 1.- Caminar. Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____ 2.- Trabajar en el huerto. Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____ 3.- Hacer deporte o bailar. ¿Qué tipo de deporte o baile? Tipo de deporte/baile: _____ Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____ Tipo de deporte/baile: _____ Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____ Tipo de deporte/baile: _____ Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____ 4.- Subir escaleras. Días/mes _____ Pisos/día _____ (cada piso 0,5 min)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
En LA ÚLTIMA SEMANA O SEMANA HABITUAL 5.- ¿Cuánto tiempo dedica a ir a comprar a PIE? Minutos/semana _____ 6.- ¿Cuánto tiempo dedica a LIMPIAR la casa? Minutos/semana _____  Kcal gastadas por semana (según algoritmo estandarizado): Varones: Si las Kcal de actividad física por semana son < 383 son frágiles. Mujeres: Si las Kcal por semana son < 270 son frágiles.	
4. REDUCCIÓN DE VELOCIDAD DE LA MARCHA (Tiempo empleado para recorrer 4,57 m (seg): Varones ≤ 173 cm: ≥ 7s > 173 cm: ≥ 6s Mujeres ≤ 159 cm: ≥ 7s > 159 cm: ≥ 6s	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5. REDUCCIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR Fuerza de compresión en la mano DOMINANTE (Kg): 1º Intento ( ); 2º ( ); 3º ( ) Varones IMC ≤ 24: ≥ 29 Kg IMC 24.1-28: ≥ 30 Kg IMC > 28: ≥ 32 Kg Mujeres IMC ≤ 23: ≥ 17 Kg IMC 23.1-26: ≥ 17.3 Kg IMC 26.1-29: ≥ 18 Kg IMC > 29: ≥ 21 Kg	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Clasificación según los criterios anteriores: <input type="checkbox"/> FRÁGIL: 3 o más criterios positivos. <input type="checkbox"/> PREFRÁGIL: 1 o 2 criterios positivos. <input type="checkbox"/> NO FRÁGIL: criterios negativos.	

*Versión Original: Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56:M145-56.*

*Versión Original: Taylor HL, Jacobs DR Jr, Schucker B, et al. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. J Chronic Dis. 1978;3(12):741-755.*

*Validación Español (reducida: VREM): Ruiz Comellas A, Pera G, Baena Díez JM, Mundet Tuduri X, Alzamora Sas T, Elosua R, et al. Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). Rev Esp Salud Pública. 2012;86:495-508. Versión Original: Radloff LS. The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. Appl Psych Meas. 1977;1:385-401.*



**MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT MNA®**

Peso, kg: (        )      Talla, m: (        )

**CRIBAJE**

**A) ¿HA COMIDO MENOS POR FALTA DE APETITO, PROBLEMAS DIGESTIVOS, DIFICULTADES DE MASTICACIÓN O DEGLUCIÓN EN LOS ÚLTIMOS 3 MESES?**

- 0 = ha comido mucho menos
- 1 = ha comido menos
- 2 = ha comido igual

**B) PÉRDIDA RECIENTE DE PESO (< 3 MESES)**

- 0 = pérdida de peso > 3 kg
- 1 = no lo sabe
- 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg
- 3 = no ha habido pérdida de peso

**C) MOVILIDAD**

- 0 = de la cama al sillón
- 1 = autonomía en el interior
- 2 = sale del domicilio

**D) ¿HA TENIDO UNA ENFERMEDAD AGUDA O SITUACIÓN DE ESTRÉS PSICOLÓGICO EN LOS ÚLTIMOS 3 MESES?**

- 0 = sí                      1 = no

**E) PROBLEMAS NEUROPSICOLÓGICOS**

- 0 = demencia o depresión grave
- 1 = demencia moderada
- 2 = sin problemas psicológicos

**F) ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC = PESO / (TALLA)<sup>2</sup> EN KG/M<sup>2</sup>)**

- 0 = IMC < 19
- 1 = 19 ≤ IMC < 21
- 2 = 21 ≤ IMC < 23
- 3 = IMC ≥ 23

**EVALUACIÓN**

**¿EL PACIENTE VIVE INDEPENDIENTE EN SU DOMICILIO? (no con familiares ni en una institución)**

- 0 = no                      1 = sí

**¿TOMA MÁS DE 3 MEDICAMENTOS AL DÍA?**

- 0 = sí                      1 = no

**¿ÚLCERAS O LESIONES CUTÁNEAS?**

- 0 = sí                      1 = no

**¿CUÁNTAS COMIDAS COMPLETAS TOMA AL DÍA? (Dos platos y postre)**

- 0 = 1 comida
- 1 = 2 comidas
- 2 = 3 comidas



<b>¿CONSUME EL PACIENTE...</b>		
...productos lácteos al menos una vez al día?	Sí ( ) No ( )	0,0 = 0 o 1 sí
...huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana?	Sí ( ) No ( )	0,5 = 2 sí
...carne, pescado o aves, diariamente?	Sí ( ) No ( )	1,0 = 3 sí
<b>¿CONSUME FRUTAS O VERDURAS AL MENOS 2 VECES AL DÍA?</b>		
0 = no      1 = sí		
<b>¿CUÁNTOS VASOS DE AGUA U OTROS LÍQUIDOS TOMA AL DÍA?</b> (zumos, café, té, leche, vino, cerveza...)		
0,0 = menos de 3 vasos		
0,5 = de 3 a 5 vasos		
1,0 = más de 5 vasos		
<b>FORMA DE ALIMENTARSE</b>		
0 = necesita ayuda		
1 = se alimenta solo con dificultad		
2 = se alimenta solo sin dificultad		
<b>¿SE CONSIDERA EL PACIENTE QUE ESTÁ BIEN NUTRIDO?</b>		
0 = malnutrición grave		
1 = no lo sabe o malnutrición moderada		
2 = sin problemas de nutrición		
En comparación con las personas de su edad, ¿CÓMO ENCUENTRA EL PACIENTE SU ESTADO DE SALUD?		
0,0 = PEOR		
0,5 = no lo sabe		
1,0 = igual		
2,0 = mejor		
<b>CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL (CB en cm)</b>		
0,0 = CB < 21		
0,5 = 21 ≤ CB ≤ 22		
1,0 = CB > 22		
<b>CIRCUNFERENCIA DE LA PANTORRILLA (CP en cm)</b>		
0 = CP < 31		
3 = CP ≥ 31		
<b>Evaluación del cribaje (máx. 14 puntos)</b>	<b>Evaluación Global (máx. 30 puntos)</b>	
12-14 puntos _____ estado nutricional normal	24-30 puntos _____ nutrición normal	
8-11 puntos _____ riesgo de malnutrición	17-23,5 puntos _____ riesgo de malnutrición	
0-7 puntos _____ malnutrición	Menos de 17 puntos _____ malnutrición	

Original: Guigoz Y, Velas B, Garry J. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontology*. 1994;(2):15-59.

Revisión: Velas B, Villars H, Abellan G et al. Overview of the MNA® – It's history and challenges. *J Nutr Health Aging* 2006;10:456-463// Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature – What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006;10:466-487.

Traducción español: Guigoz Y, Velas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 1999;1:3-11. Disponible en: [http://www.mna-elderly.com/forms/mna\\_gulde\\_spanish.pdf](http://www.mna-elderly.com/forms/mna_gulde_spanish.pdf)



**ESCALA DE DEGLUCIÓN DE KARNELL (SPS, The Swallowing Performance Scale)**

Clasifica a los pacientes de la siguiente forma:

1. Deglución normal
2. Limitación leve, aunque el paciente come una dieta normal
3. Disfagia leve, precisando el enfermo dieta modificada que toma por boca
4. Disfagia leve-moderada: el enfermo toma dieta modificada por boca, pero precisa medidas terapéuticas para evitar la aspiración.
5. Disfagia moderada: el paciente presenta aspiración traqueobronquial.
6. Disfagia moderada-severa: el paciente precisa suplemento enteral y presenta aspiración.
7. Disfagia severa: el paciente no puede tomar alimento por boca, precisando alimentación enteral

*Original: Karnell MP, MacCracken E. A database information storage and reporting system for videofluorographic oropharyngeal motility (OPM) swallowing evaluations. Am J Speech Lang Pathol 1994;3:54-60.*

*Traducción español: Martín Villares C, Tapia Rísueño M, San Román Carbajo J, Fernández Peilo ME, Domínguez Calvo J. Disfagia pretratamiento en personas con cáncer avanzado de cabeza y cuello. Nutr Hosp 2003;XVIII:238-242.*



**TEST DE VALORACIÓN DEL SUEÑO**

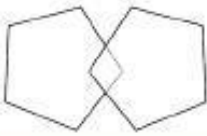
¿Presenta el paciente dificultades para dormir (no se considerará válida si el paciente simplemente se levanta una o dos veces por la noche para ir al baño y luego vuelve a dormirse inmediatamente)?, ¿se levanta por las noches?, ¿pasea o se viste durante la noche o le impide dormir a usted?

- **NO** (Si la respuesta es no, pase a la siguiente pregunta exploratoria)
- **SÍ** (Si la respuesta es sí, continúe con las subpreguntas)

		Frecuencia				Gravedad			Angustia				
		De vez en cuando	A menudo	Con frecuencia	Con mucha frecuencia	Leve	Moderada	Severa	Nada	Minima	Leve	Severa	Muy severa o extrema
<b>SUEÑO</b>													
1. ¿Tiene el paciente dificultades para quedarse dormido?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se levanta el paciente durante las noches (no se considera válida si el paciente se levanta una o dos veces por la noche para ir al baño y luego vuelve a dormirse inmediatamente)?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El paciente pasea, se pierde o realiza actividades inapropiadas durante la noche?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Permanece despierto el paciente durante la noche?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿El paciente se despierta durante la noche, se viste e intenta salir pensando que ya es por la mañana?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se despierta el paciente demasiado temprano por la mañana (más temprano de lo habitual en él)?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Duerme el paciente excesivamente durante el día?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Presenta el paciente algún otro comportamiento nocturno del que no hayamos hablado?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Original: Trautenberg RE, Singer CM, Cummings JL, Thal LJ. The Sleep Disorders Inventory: an instrument for studies of sleep disturbance in persons with Alzheimer's disease. *J Sleep Res* 2003;12:331-337.

Validación español: Vilata-Franch J, Lozano-Gallego M, Hernández-Ferrandiz M, Llinás-Reglà J, López-Pousa S, López OL. Neuropsychiatric Inventory. Propiedades psicométricas de su adaptación al español. *Rev Neurol* 1999;29:15-19.

MINI-MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE) Versión NORMACODEM	PUNTOS
<b>1. ORIENTACIÓN TEMPORAL</b> A) Año..... B) Estación del año..... C) Día del mes..... D) Día de la semana..... E) Mes del año.....	.....(5)
<b>2. ORIENTACIÓN ESPACIAL</b> A) País..... B) Provincia..... C) Ciudad..... D) Lugar..... E) Piso/Planta.....	.....(5)
<b>3. FIJACIÓN</b> Repita estas 3 palabras: BICICLETA, CUCHARA, MANZANA (Repetir a intervalos de 1 s hasta que las aprenda). Nº de intentos (máx. 5) _____	.....(3)
<b>4. ATENCIÓN Y CÁLCULO</b> A. Series de 7. Reste desde 100 de 7 en 7 B. Deletree al revés la palabra MUNDO (Parar después de 5 respuestas y puntuar la mejor de las dos opciones)	.....(5)
<b>5. MEMORIA</b> ¿Recuerda las tres palabras que le he dicho antes? BICICLETA, CUCHARA, MANZANA	.....(3)
<b>6. LENGUAJE (Nominación)</b> Señalar un LÁPIZ y un RELOJ y hacer que los denomine	.....(2)
<b>7. LENGUAJE (Repetición)</b> Repita esta frase: "NI SÍ, NI NO, NI PEROS"	.....(1)
<b>8. LENGUAJE (Comprensión de órdenes)</b> COJA ESTE PAPEL CON LA MANO DERECHA, DÓBLELO POR LA MITAD Y DÉJELO EN EL SUELO	.....(3)
<b>9. LECTURA</b> Lea esto y haga lo siguiente: CIERRE LOS OJOS	.....(1)
<b>10. ESCRITURA</b> Escriba una frase (sujeto, verbo y objeto). No puntuar faltas de ortografía	.....(1)
<b>11. DIBUJO (Praxis constructiva)</b> Copie el dibujo (dos pentágonos en intersección)	.....(1)
	
<b>Puntuación TOTAL (Máximo 30)</b>	.....
<b>Corrección por edad y escolaridad</b>	.....
<b>Puntuación AJUSTADA</b>	.....

Original: Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiat Res.* 1975;12(3):129-138.

Versión Español NORMACODEM: Blesa R, Pujol M, Agullar M, Santacruz P, Bertrán-Serra I, Hernández G, et al. Mini-examen del estado mental. En: Peña-Casanova J, Gramunt N, Glich J, editores. *Tests neuropsicológicos. Fundamentos para una neuropsicología basada en evidencias.* Barcelona: Masson; 2004. p.31-35.

Validación Español Normalizada (Criterios Corrección): Blesa R, Pujol M, Agullar M, Santacruz P, Bertrán-Serra I, Hernández G, et al. *Clinical validity of the Mini-mental State for Spanish speaking communities.* *Neuropsychologia.* 2001;39(11):1150-1157.



PASAR SI MMSE ≤10			
SEVERE MINI-MENTAL STATE EXAMINATION			Puntuación
<b>Nombre (1 punto si se aproxima; 3 si es exacto)</b>			
1. Nombre	0	1	3
2. Apellido	0	1	3
<b>Fecha de nacimiento (1 punto si hay algún elemento correcto; 2 si es totalmente exacto)</b>			
a. Nacimiento	0	1	2
<b>Repetir tres palabras (1 punto por cada palabra)</b>			
a. Pájaro	0	1	
b. Casa	0	1	
c. Paraguas	0	1	
<b>Seguir instrucciones sencillas (1 punto por obedecer la orden; 2 puntos por seguir obedeciendo la orden [5 segundos] hasta que se le diga que pare)</b>			
a. Levante la mano	0	1	2
b. Cierre los ojos	0	1	2
<b>Nombrar objetos simples (1 punto por cada objeto)</b>			
a. Bolígrafo	0	1	
b. Reloj	0	1	
c. Zapato	0	1	
<b>Escribir su nombre (1 punto si se acerca; 2 si es totalmente exacto)</b>			
a. Nombre	0	1	2
b. Apellido	0	1	2
<b>Dibujar un círculo a la orden (1 punto)</b>			
a. Círculo	0	1	
<b>Dibujar un cuadrado (1 punto)</b>			
a. Cuadrado	0	1	
<b>Nombrar animales (número de animales en 1 minuto)</b>			
• 1-2 animales: 1 punto	0	1	2
• 3-4 animales: 2 puntos			
• Más de 4 animales: 3 puntos			
<b>Deletrear SOL hacia delante (1 punto por cada letra en el orden correcto)</b>			
a. S	0	1	
b. O	0	1	
c. L	0	1	
<b>Puntuación TOTAL</b>			

Original: Harrell LE, Marson D, Chatterjee A, Parish JA. The Severe Mini-Mental State Examination: A new neuropsychologic instrument for the bedside assessment of severely impaired patients with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2000;14:168-1675.

Validación español: Bulza C, Navarro A, Díaz-Orueta U, González MF, Alaba J, Antola E, et al. Evaluación breve del estado cognitivo de la demencia en estadios avanzados: resultados preliminares de la validación española del Severe Mini-Mental State Examination. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(3):131-138.



GDS (Global Deterioration Scale): _____		
GDS 1-3 PASAR GDS-VE	/	GDS 4-7 PASAR CORNELL

ESCALA DE DEPRESIÓN GERIÁTRICA DE YESAVAGE (GDS-VE)		
1. ¿En general, está satisfecho/a con su vida?	SÍ	NO
2. ¿Ha abandonado muchas de sus tareas habituales y aficiones?	SÍ	NO
3. ¿Siente que su vida está vacía?	SÍ	NO
4. ¿Se siente con frecuencia aburrido/a?	SÍ	NO
5. ¿Se encuentra de buen humor la mayor parte del tiempo?	SÍ	NO
6. ¿Teme que algo malo pueda ocurrirle?	SÍ	NO
7. ¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo?	SÍ	NO
8. ¿Con frecuencia se siente desamparado/a, desprotegido/a?	SÍ	NO
9. ¿Prefiere usted quedarse en casa, más que salir y hacer cosas nuevas?	SÍ	NO
10. ¿Cree que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	SÍ	NO
11. ¿En estos momentos, piensa que es estupendo estar vivo?	SÍ	NO
12. ¿Actualmente se siente un/a inútil?	SÍ	NO
13. ¿Se siente lleno/a de energía?	SÍ	NO
14. ¿Se siente sin esperanza en este momento?	SÍ	NO
15. ¿Piensa que la mayoría de la gente está en mejor situación que usted?	SÍ	NO
<b>Puntuación TOTAL (Máximo 15)</b>		.....

*Original (GDS-15): Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. Clin Gerontol 1988;5(1/2):165-173.*

*Validación Español (GDS-VE): Martínez de la Iglesia J, Onís MC, Dueñas R, Albert C, Aguado C, Luque R. Versión española del cuestionario de Yesavage abreviado (GDS) para el despistaje de depresión en mayores de 65 años: adaptación y validación. Medfam 2002;12(10):620-630.*



ESCALA CORNELL PARA LA DEPRESIÓN EN LA DEMENCIA									
A. Signos relacionados con el estado de ánimo	USUARIO				INFORMANTE				
Ansiedad (expresión ansiosa, rumiaciones, preocupación)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Tristeza (expresión triste, voz triste, tendencia a llorar)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Falta de capacidad de reacción delante de situaciones agradables	A	0	1	2	A	0	1	2	
Irritabilidad (se enfada fácilmente, irascible)	A	0	1	2	A	0	1	2	
B. Alteraciones del comportamiento									
Agitación (intranquilidad, se retuerce las manos, se tira de los cabellos)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Enlentecimiento (movimientos lentos, habla lenta, reacciones enlentecidas)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Múltiples molestias físicas (puntuar "0" solo si presenta molestias gastrointestinales)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Pérdida de interés (menos implicado en actividades cotidianas; puntuar solo si el cambio se ha producido de manera aguda, p. ej., en menos de un mes)	A	0	1	2	A	0	1	2	
C. Signos físicos									
Pérdida de apetito (come menos de lo normal)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Pérdida de peso (puntuar "2" si ha perdido más de 2 Kg en 1 mes)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Pérdida de energía (fatiga fácil, incapaz de mantener ciertas actividades (puntuar solo si el cambio se ha producido de forma aguda, p. ej. en menos de un mes)	A	0	1	2	A	0	1	2	
D. Funciones cíclicas									
Variación diurna del humor (los síntomas empeoran por la mañana)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Dificultad para conciliar el sueño (se duerme más tarde de lo que es habitual en este paciente)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Se despierta varias veces durante la noche	A	0	1	2	A	0	1	2	
Se despierta más pronto de lo que estaba acostumbrado	A	0	1	2	A	0	1	2	
E. Alteraciones del contenido del pensamiento									
Suicidio (piensa que no vale la pena vivir, deseos de suicidio o tentativas de autolisis)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Baja autoestima (desprecio de sí mismo, sentimientos de culpa y sentimientos de fracaso)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Pesimismo (anticipación de lo peor que podría pasar)	A	0	1	2	A	0	1	2	
Ideación delirante congruente con el estado de ánimo (ideas delirantes de pobreza, enfermedad o pérdida)	A	0	1	2	A	0	1	2	
PUNTUACIÓN TOTAL*									

Puntuación: 0 = ausencia; 1 = moderado/intermitente; 2 = severo; A = imposible de evaluar.

\*La puntuación se basa en síntomas y signos que se hayan manifestado durante la semana previa a la entrevista. No se debe puntuar si los síntomas son debidos a una discapacidad física o enfermedad.

Original: Alexopoulos GS, Abrams RC, Young RC, Shamolan CA. Cornell scale for depression in dementia. *Biol Psychiatry* 1988;23(3):271-284.

Validación español: Pujol-Domènech J, de Azplazu P, Salameo M, Cuevas R. Sintomatología depresiva de la demencia. Escala de Cornell: validación de la versión en castellano. *Rev Neurol*. 2001;33:307-308.



<b>ÍNDICE DE BARTHEL</b>	
<b>1.- COMER</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Independiente:</b> Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, extender la mantequilla, usar condimentos, etc., por sí solo. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona. <input type="checkbox"/> 5. <b>Necesita ayuda:</b> para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc., pero es capaz de comer solo. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Necesita ser alimentado por otra persona.	
<b>2.- LAVARSE (BAÑARSE)</b>	
<input type="checkbox"/> 5. <b>Independiente:</b> Capaz de levantarse entero, puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo en pie y aplicando la esponja sobre todo el cuerpo. Incluye entrar y salir del baño. Puede ser realizado todo sin estar una persona presente. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Necesita alguna ayuda o supervisión.	
<b>3.- VESTIRSE</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Independiente:</b> Capaz de ponerse y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abrocharse los botones y colocarse otros complementos que precisa (por ejemplo, braguero, corse, etc.) sin ayuda. <input type="checkbox"/> 5. <b>Necesita ayuda,</b> pero realiza solo, al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente</b>	
<b>4.- ARREGLARSE</b>	
<input type="checkbox"/> 5. <b>Independiente:</b> Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Incluye lavarse cara y manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y limpiarse los dientes. Los complementos necesarios para ello pueden ser provistos por otra persona. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Necesita alguna ayuda.	
<b>5.- DEPOSICIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Continente:</b> Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorios es capaz de administrarlos por sí solo. <input type="checkbox"/> 5. <b>Accidente ocasional:</b> Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios. <input type="checkbox"/> 0. <b>Incontinente:</b> Incluye administración de enemas o supositorios por otro.	
<b>6. MICCIÓN (VALORAR LA SITUACIÓN EN LA SEMANA PREVIA)</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Continente:</b> Ningún episodio de incontinencia (seco día y noche). Capaz de usar cualquier dispositivo. En paciente sondado, incluye poder cambiar la bolsa solo. <input type="checkbox"/> 5. <b>Accidente ocasional:</b> Máximo uno en 24 horas, incluye necesita ayuda en la manipulación de sondas o dispositivos. <input type="checkbox"/> 0. <b>Incontinente:</b> Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse.	
<b>7. IR AL RETRETE</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Independiente:</b> Entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa y tirar de la cadena. Capaz de sentarse y levantarse de la taza sin ayuda (puede utilizar básteras para soportarse). Si usa bacinilla (orinal, botella, etc.) es capaz de utilizarla y vaciarla completamente sin ayuda y sin manchar. <input type="checkbox"/> 5. <b>Necesita ayuda:</b> Capaz de manejarse con pequeña ayuda en el equilibrio, quitarse y ponerse la ropa, pero puede limpiarse solo. Aún es capaz de utilizar el retrete. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Incapaz de manejarse sin asistencia mayor.	
<b>8. TRASLADARSE SILLÓN-CAMA</b>	
<input type="checkbox"/> 15. <b>Independiente:</b> Sin ayuda en todas las fases. Si utiliza silla de ruedas se aproxima a la cama, frena, desplaza el apoyapiés, cierra la silla, se coloca en posición de sentado en un lado de la cama, se mete y tumba y puede volver a la silla sin ayuda. <input type="checkbox"/> 10. <b>Minima ayuda:</b> Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física, tal como la ofrecida por una persona no muy fuerte o sin entrenamiento. <input type="checkbox"/> 5. <b>Gran ayuda:</b> Capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia (persona fuerte o entrenada) para salir/entrar en la cama o desplazarse. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Necesita de la grúa o complemento alzamiento por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.	
<b>9. DEAMBULACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> 15. <b>Independiente:</b> Puede caminar al menos 50 m. o su equivalente en su casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc.) excepto andador. Si utiliza prótesis, es capaz de ponerse y quitársela solo. <input type="checkbox"/> 10. <b>Necesita ayuda:</b> Supervisión o pequeña ayuda física (persona no muy fuerte) para andar 50 m. Incluye instrumentos o ayudas para permanecer de pie (andador). <input type="checkbox"/> 5. <b>Independiente en la silla de ruedas en 50 m:</b> Deber ser capaz de desplazarse, atravesar puertas y doblar esquinas solo. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro.	
<b>10. SUBIR Y BAJAR ESCALERAS</b>	
<input type="checkbox"/> 10. <b>Independiente:</b> Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar el apoyo que precisa para andar (bastón, muletas etc.) y el pasamanos. <input type="checkbox"/> 5. <b>Necesita ayuda:</b> Supervisión física o verbal. <input type="checkbox"/> 0. <b>Dependiente:</b> Incapaz de salvar escalones. Necesita alzamiento (ascensor).	
<b>Puntuación total:</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>	

Original: Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J.* 1965;14:61-65.

Validación española: Bazán J, Pérez del Molino J, Alarcón T, San Cristóbal E, Izquierdo G, Manzarbelta J. Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1993;28(1):32-40.



<b>BEDFORD ALZHEIMER NURSING SEVERITY SCALE*</b>	
<b>1.- VESTIDO</b>	
1)	Normalmente es <b>Independiente</b> : Se viste sólo
2)	Requiere asistencia <b>mínima</b> : Mínimo de ayudas en la ropa interior. Si se le facilita la ropa en el orden adecuado se visten sin dificultad
3)	Requiere asistencia <b>moderada</b> pero no es totalmente dependiente: Colabora incorporando MS e MI y no oponen resistencia (rechazo o se la quitan ellos).
4)	Totamente <b>dependiente</b> .
<b>2.- SUEÑO-VIGILIA</b>	
1)	Tiene un ciclo de sueño-vigilia regular: duerme de noche y está despierto de día
2)	A <b>veces</b> Irregular: ha sido Irregular alguna noche durante la semana pasada (1-2) y/o se duerme a veces durante el día.
3)	Con <b>frecuencia</b> Irregular: ha sido Irregular varias noches durante la semana pasada (3-4) y/o se duerme con frecuencia durante el día.
4)	Ciclo de sueño-vigilia <b>severamente alterado</b> : ha sido Irregular todas las noches y/o está dormido por las mañanas en el centro.
<b>3.- LENGUAJE</b>	
1)	Capacidad para hablar completamente <b>intacta</b> : discurso coherente, fluido y bien articulado
2)	Capacidad para hablar <b>ligeramente disminuida</b> : sustituye algunas palabras por otras y/o se pierde en las conversaciones.
3)	Capacidad para hablar <b>moderadamente disminuida</b> : palabras sueltas, discurso incoherente o sólo parcialmente comprensible.
4)	Mutismo total
<b>4.- ALIMENTACIÓN</b>	
1)	Come solo de forma <b>Independiente</b> : Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, extender la mantequilla, usar condimentos, etc., por sí solo. Come en un tiempo razonable.
2)	Requiere asistencia <b>mínima</b> y/o persuasión: personas con tratamiento de la alimentación (negación a comer), tratamiento psicomotriz (necesario sentarla en la mesa) o con apatía que necesita que se le motive. Simplificación de la tarea. Necesita que se le prepare la comida.
3)	Requiere asistencia <b>moderada</b> y/o persuasión: Igual que el anterior, pero más grave. Agnosia o apraxia (cuidado porque pueden comer papel)
4)	Completamente <b>dependiente</b> : necesita ser alimentado por otra persona.
<b>5.- MOVILIDAD</b>	
1)	Siempre camina de forma <b>Independiente</b> : Puede caminar al menos 50 m. o su equivalente en su casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc.) <u>excepto andador</u> .
2)	Capaz de caminar <b>Independiente</b> a <b>veces</b> : Pérdida de equilibrio sino se le da apoyo físico aun así puede que no utilice PA. El momento del día y la desorientación les influye así como tratamiento farmacológico.
3)	Solo es capaz de caminar <b>con ayuda</b> : Tanto para levantarse como para caminar necesitan de una persona entrenada.
4)	Incapaz de caminar Incluso con ayuda: No control/Inmovilidad
<b>6. MUSCULATURA</b>	
1)	Muy flexible y <b>completa</b> movilidad articular.
2)	Algo flexible con leve deterioro de la movilidad articular: <b>movimiento</b> con dificultad. Aquellas personas que empiezan a tener limitaciones en MS o MI pero aún son capaces de algunas AVD.
3)	Rigidez articular en <b>movimiento pasivo</b> . Su limitación articular dificulta para colaborar en las AVD.
4)	Contracción muscular: imposibilidad para el movimiento, aunque tú se lo realices.
<b>7. CONTACTO VISUAL</b>	
1)	Mantiene el contacto visual en una conversación.
2)	Habitualmente mantiene el contacto visual. Te mira ocasionalmente cuando te habla o le hablas.
3)	Raramente mantiene el contacto visual. Solo te mira si le llamas por su nombre de forma directa.
4)	Nunca mantiene el contacto visual
<b>Puntuación Total:</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>	

Original: Volker L, Hurley AC, Lathi DC, Kowall NW. Measurement of severity in advanced Alzheimer's disease. *J Gerontol* 1994 Sep;49(5):M223-6.

Validación: Bellelli G, Frisoni GB, Bianchetti A, Trabucchi M. The Bedford Alzheimer Nursing Severity scale for the severely demented: validation study. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 1997;11:71-77.



Pasar hasta GDS 5

QUALITY OF LIFE IN ALZHEIMER'S DISEASE SCALE (QOL-AD)		
	USUARIO	INFORMANTE
1. En primer lugar, ¿cómo siente que es su <u>salud física</u> ?	1. Malo	1. Malo
	2. Regular	2. Regular
	3. Bueno	3. Bueno
	4. Excelente	4. Excelente
2. ¿Cómo siente que es su nivel de <u>energía</u> ? Si el participante dice que algunos días son mejores que otros, se le pedirá que califique cómo se ha sentido la mayor parte del tiempo últimamente.	1. Malo	1. Malo
	2. Regular	2. Regular
	3. Bueno	3. Bueno
	4. Excelente	4. Excelente
3. ¿Cómo ha sido su <u>estado de ánimo</u> últimamente? (Se ha sentido bien, deprimido...)	1. Malo	1. Malo
	2. Regular	2. Regular
	3. Bueno	3. Bueno
	4. Excelente	4. Excelente
4. ¿Cómo se siente acerca del <u>lugar donde vive</u> ? Diría usted que es...	1. Malo	1. Malo
	2. Regular	2. Regular
	3. Bueno	3. Bueno
	4. Excelente	4. Excelente
5. Con respecto a su <u>memoria</u> , diría usted que es...	1. Malo	1. Malo
	2. Regular	2. Regular
	3. Bueno	3. Bueno
	4. Excelente	4. Excelente
6. En cuanto a las relaciones con sus <u>familiares</u> , ¿cómo las describiría? (Si el entrevistado dice que no tiene familia, preguntar acerca de hermanos, hermanas, hijos, sobrinas, sobrinos...)	1. Malas	1. Malas
	2. Regular	2. Regular
	3. Buenas	3. Buenas
	4. Excelentes	4. Excelentes
7. ¿Cómo se siente en relación a su <u>pareja</u> ? ¿Siente que su relación de pareja es mala, regular, buena o excelente? En caso de no tener pareja, preguntar cómo se sienten acerca de la persona con quien tiene una relación más estrecha, ya sea un familiar o amigo. ( ) No cónyuge, especificar relación: _____	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente



8. ¿Cómo describiría su relación actual con sus <u>amigos</u> ? ¿Diría que es mala, regular, buena o excelente? (Si el entrevistado dice que no tiene amigos, preguntar cómo se siente por no tener amigos)	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente
9. En general, ¿cómo se siente de <u>satisfecho consigo mismo</u> ?	1. Mal	1. Mal
	2. Regular	2. Regular
	3. Bien	3. Bien
	4. Excelente	4. Excelente
10. ¿Cómo se siente acerca de su <u>capacidad para hacer cosas</u> como tareas de la casa o sus actividades diarias? Diría usted que es...	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente
11. ¿Qué tal su <u>capacidad para divertirse, disfrutar</u> ? Diría usted que es...	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente
12. ¿Cómo considera que es su <u>situación económica actual</u> ? Si el entrevistado duda, explicar que no queremos saber cuál es su situación (como la cantidad de dinero), sino cómo se siente al respecto	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente
13. Cuando usted piensa en su <u>vida como un todo</u> , en general, ¿cómo se siente acerca de su vida? Diría que su vida es...	1. Mala	1. Mala
	2. Regular	2. Regular
	3. Buena	3. Buena
	4. Excelente	4. Excelente
OBSERVACIONES:		
TOTAL:		

Original: Logsdon RG, Gibbons LE, McCurry SM, Teri L. Quality of life in Alzheimer's disease: patient and caregiver reports. *Journal of Mental Health and Aging* 1990;5(1):21-32.

Validación español: Gómez-Gallego M, Gómez-Amor J, Gómez-García J. Validación de la versión española de la escala QoL-AD en pacientes con enfermedad de Alzheimer, cuidadores y profesionales sanitarios. *Neurología* 2012;27(1):4-10.



Pasar si GDS es 6-7

<b>Quality of Life Scale for Severe Dementia (QUALID)</b>	
<p>A continuación quiero realizarle algunas preguntas sobre la calidad de vida del paciente. Desearía que puntuase sus conductas utilizando las respuestas que hay debajo de cada pregunta. No hay respuestas correctas o incorrectas, sólo quiero saber cómo valora usted las conductas del paciente a partir de sus observaciones diarias. Específicamente, quiero conocer las conductas que ha realizado a lo largo de la última semana. Recuerde que sus respuestas tienen que reflejar la conducta del paciente durante los últimos 7 días. Si no tiene claro el significado de alguna de las preguntas, no dude en preguntarme. Si tiene dificultades para escoger una respuesta, seleccione la que más se ajuste a la realidad.</p>	
<b>A.- SONRÍE</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Espontáneamente una vez o más al día <input type="checkbox"/> [2] Espontáneamente menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Solo como respuesta a estímulos externos; como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Solo como respuesta a estímulos externos; menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Casi nunca o nunca	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>B.- PARECE TRISTE</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Solo como respuesta a estímulos externos; menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Solo como respuesta a estímulos externos; como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Sin razón aparente, menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Sin razón aparente, una vez o más al día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>C.- LLORA</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Solo como respuesta a estímulos externos; menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Solo como respuesta a estímulos externos; como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Sin razón aparente, menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Sin razón aparente, una vez o más al día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>D.- TIENE UNA EXPRESIÓN FACIAL DE MALESTAR – PARECE INFELIZ Y/O CON DOLOR (PARECE PREOCUPADO, HACE MUECAS, ARRUGA LA PIEL O FRUNCE LAS CEJAS)</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Aproximadamente durante la mitad del día <input type="checkbox"/> [5] Durante la mayor parte del día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>E. PARECE FÍSICAMENTE INCÓMODO, SE TUERCE Y, A MENUDO, CAMBIA DE POSICIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Aproximadamente durante la mitad del día <input type="checkbox"/> [5] Durante la mayor parte del día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>F. REALIZA AFIRMACIONES O RUIDOS QUE SUGIEREN MALESTAR, INQUIETUD O INFELICIDAD (QUEJAS, GEMIDOS, GRITOS Y CHILLIDOS)</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Solo como respuesta a estímulos externos; menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Solo como respuesta a estímulos externos; como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Sin razón aparente, menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Sin razón aparente, una vez o más al día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA



<b>G. ESTÁ IRRITABLE O AGRESIVO/A (SE ENFADA, INSULTA, EMPUJA E INTENTA GOLPEAR A LOS DEMÁS)</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi nunca o nunca <input type="checkbox"/> [2] Solo como respuesta a estímulos externos; menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [3] Solo como respuesta a estímulos externos; como mínimo una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Sin razón aparente, menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Sin razón aparente, una vez o más al día	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>H.- DISFRUTA COMIENDO</b>	
<input type="checkbox"/> [1] En la mayoría de comidas <input type="checkbox"/> [2] Dos veces al día <input type="checkbox"/> [3] Al menos una vez al día <input type="checkbox"/> [4] Menos de una vez al día <input type="checkbox"/> [5] Casi nunca o nunca	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>L.- DISFRUTA TOCANDO Y/O ACARICIANDO A LOS DEMÁS O CUANDO LO TOCAN Y/O ACARICIAN</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi siempre; casi siempre es él/ella quién empieza las caricias <input type="checkbox"/> [2] Más de la mitad del tiempo; en algunas ocasiones es él/ella quien empieza las caricias <input type="checkbox"/> [3] Menos de la mitad del tiempo, nunca empieza él/ella las caricias; pero no se resiste a que le/la toquen <input type="checkbox"/> [4] Menos de la mitad del tiempo; a menudo o muy frecuentemente se resiste a tocar o a que le/la acaricien <input type="checkbox"/> [5] Casi nunca o nunca; casi siempre se resiste a ser acariciado o a que le/la acaricien	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>J.- DISFRUTA INTERACTUANDO CON LOS DEMÁS O ESTANDO EN COMPAÑÍA</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi siempre; casi siempre es él/ella quién empieza la interacción con los demás <input type="checkbox"/> [2] Más de la mitad del tiempo; en algunas ocasiones es él/ella quien empieza la interacción con los demás <input type="checkbox"/> [3] Menos de la mitad del tiempo, pero no se resiste a interactuar con los demás <input type="checkbox"/> [4] Menos de la mitad del tiempo; a menudo o muy frecuentemente se resiste a interactuar con los demás <input type="checkbox"/> [5] Casi nunca o nunca; casi siempre se resiste a interactuar con los demás	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA
<b>K.- PARECE EMOCIONALMENTE TRANQUILO Y CONFORTABLE</b>	
<input type="checkbox"/> [1] Casi todo el día <input type="checkbox"/> [2] Más de la mitad del día <input type="checkbox"/> [3] La mitad del día <input type="checkbox"/> [4] Menos de la mitad del día <input type="checkbox"/> [5] Casi nunca o nunca	<input type="checkbox"/> [8] NC <input type="checkbox"/> [9] NA

**1.12 Calidad de la entrevista (a juicio del encuestador)**

0.  La entrevista parece válida  
 1.  Algunas preguntas parecen dudosas, pero probablemente aceptables  
 2.  La información de la entrevista es de dudosa validez

**1.13 Grado de conocimiento y/o relación familiar del cuidador con el paciente**

0.  Muy familiar, realiza los cuidados del/de la paciente de forma diaria  
 1.  Moderadamente familiar, a menudo realiza los cuidados del/de la paciente  
 2.  Poco familiar, solo dispensa la medicación y/o tiene un contacto mínimo

Original: Weiner MF, Martin-Cook K, Svetlik DA, Saine K, Foster B, Fontaine CS. The Quality of Life in Late-Stage Dementia (QUALID) Scale. JAMDA 2000;1:114-116.

Validación española: Garre-Olmo J, Planas-Pujol X, López-Pousa S, Weiner MF, Turon-Estrada A, Juvinyà D, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric validation of a Spanish version of the Quality of Life in Late-Stage Dementia Scale. Qual Life Res. 2010;19:445-453.



**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO: Valoración y seguimiento de una población de sujetos frágiles institucionalizados: Factores protectores y de riesgo (FRAILTY ASSESS)**

Yo, \_\_\_\_\_ o mi representante legal \_\_\_\_\_

- Leí la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pude conversar con \_\_\_\_\_ y hacer todas las preguntas sobre el estudio necesarias para comprender sus condiciones y considero que recibí suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Respecto a la conservación y utilización futura de los datos y/o muestras detallada en la hoja de información al participante,

- NO accedo a que mis datos sean conservados una vez terminado el presente estudio
- Accedo a que mis datos se conserven una vez terminado el estudio, siempre y cuando sea imposible, incluso para los investigadores, identificarlos por ningún medio
- Sí accedo a que los datos se conserven para usos posteriores en líneas de investigación relacionadas con la presente, y en las condiciones mencionadas.

En cuanto a los resultados de las pruebas realizadas,

- DESEO conocer los resultados de mis pruebas
- NO DESEO conocer los resultados de mis pruebas

El/la participante, (o su representante legal)

El/la investigador/a,

Fdo.:  
Fecha:

Fdo.:  
Fecha:

## HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

**TÍTULO:** Valoración y seguimiento de una población de sujetos frágiles institucionalizados: Factores protectores y de riesgo (FRAILTY ASSESS)

**INVESTIGADOR:** Dr. José Carlos Millán-Calenti (Director del Grupo de Investigación en Gerontología, Universidad de A Coruña).

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Este estudio se está realizando por el Grupo de Investigación en Gerontología y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de la Universidad de A Coruña. Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevarse el documento, consultarlo con otras personas y tomarse el tiempo necesario para decidir si participa o no.

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Vd. puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin obligación de dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con su médico ni a la asistencia sanitaria a la que Vd. tiene derecho.

### ¿Cuál es el propósito del estudio?

El propósito de este estudio es conocer, mediante una Valoración Gerontológica Integral, su estado de salud general referido a diferentes aspectos (cognitivos, emocionales, sociales, nutricionales...). De los resultados obtenidos pretendemos sacar conclusiones que en un futuro ayuden a mejorar las condiciones de salud de las personas mayores institucionalizadas.

### ¿Por qué me ofrecen participar a mí?

La selección de las personas invitadas a participar se basa en unos criterios que están descritos en el protocolo de la investigación. Estos criterios sirven para seleccionar a la población en la que se responderá al interrogante de la investigación. Vd. está invitado a participar porque cumple esos criterios.

Como referencia se espera la participación de un número aproximado de 150 personas institucionalizadas en este estudio.

### ¿En qué consiste mi participación?

Su participación en este estudio consistirá en responder a una serie de cuestionarios que le administrará un gerontólogo y donde se recogerán datos personales y datos relacionados con su estado de salud general en diferentes aspectos. Su participación tendrá una duración total estimada de 50 minutos (tiempo necesario para cumplimentar los cuestionarios).

El promotor o el investigador pueden decidir finalizar el estudio antes de lo previsto o interrumpir su participación por aparición de nueva información relevante, por motivos de seguridad, o por incumplimiento de los procedimientos del estudio.

### ¿Qué riesgos o inconvenientes tiene?

Debido a que el estudio es meramente observacional, no se incluyen riesgos físicos, molestias o inconvenientes durante su participación, ya que ésta se centrará en responder las preguntas de los cuestionarios.

### ¿Obtendré algún beneficio por participar?

Conocer su estado de salud general y recibir orientaciones sobre estrategias de envejecimiento activo y saludable.

### ¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?

Si Vd. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

**¿Se publicarán los resultados de este estudio?**

Los resultados de este estudio serán enviados a publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que pueda llevar a la identificación de los participantes.

**¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?**

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. En todo momento, Vd. podrá acceder a sus datos, corregirlos o cancelarlos.

Sólo el equipo investigador, los representantes del promotor y las autoridades sanitarias, que tienen la obligación de guardar la confidencialidad, tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el caso de que alguna información sea transmitida a otros países, se realizará con un nivel de protección de los datos equivalente, como mínimo, al exigido por la normativa de nuestro país.

**¿Qué ocurrirá con los datos obtenidos?**

Sus datos serán guardados de forma codificada, que quiere decir que poseen un código que se puede relacionar, mediante una información, con la identificación de la persona valorada. Esta información está a cargo del investigador principal y sólo pueden acceder a ella los miembros del equipo investigador, representantes del promotor del estudio y las autoridades sanitarias en el ejercicio de sus funciones.

El responsable de la custodia de los datos es José C. Millán Calenti, y serán almacenados en formato digital en el servidor que el Grupo de Investigación en Gerontología tiene ubicado en el Edificio Universitario de Oza, Universidad de A Coruña. Dicho servidor tiene el acceso restringido, y solamente se puede acceder a la información almacenada con la clave. Todos los documentos en formato papel serán guardados bajo llave en el archivo del Grupo de Investigación en Gerontología durante el tiempo necesario para la finalización del estudio. Al finalizar el estudio, sus datos y valoraciones serán conservados de forma codificada.

Si Vd. da su autorización, estos datos serán conservados para futuros estudios de investigación relacionados con el presente, con el mismo responsable y lugar, durante dos años más y de manera codificada. Estos estudios también deberán ser aprobados por un Comité de Ética de la Investigación oficialmente acreditado para poder ser realizados.

**¿Qué ocurrirá si hay alguna consecuencia negativa de la participación?**

No se prevé que exista ninguna consecuencia negativa derivada de su participación.

**¿Existen intereses económicos en este estudio?**

Esta investigación está promovida por José Carlos Millán Calenti. El investigador no recibirá retribución específica por la dedicación al estudio. Vd. no será retribuido por participar.

**¿Quién me puede dar más información?**

Para más información, puede contactar con los responsables de esta investigación en la siguiente dirección:

Dra. Isabel Vilaríño Vilaríño  
Residencia de Mayores de Santiago de Compostela  
Calle Escultor Camilo Otero, 2  
(Ponte Pedriña) 15702  
Santiago de Compostela, A Coruña  
Tel. 881 998 648  
Email: [isavil@udc.es](mailto:isavil@udc.es)

**Muchas gracias por su colaboración.**



**Copyright** ©. Todos los derechos reservados.  
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa de los autores.

## Anexo III. Publicaciones

### Quality of life, functional impairment and social factors as determinants of nutritional status in older adults: The VERISAÚDE study

Clinical Nutrition 37 (2018) 988–989



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>



Original article

### Quality of life, functional impairment and social factors as determinants of nutritional status in older adults: The VERISAÚDE study



Ana Maseda, Clara Diego-Diez, Laura Lorenzo-López, Rocío López-López, Laura Regueiro-Folgueira, José C. Millán-Calenti\*

Universidad de Coruña, Gerontology Research Group, Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), SERGAS, E-15071 A Coruña, Spain

#### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 1 March 2016  
Accepted 7 April 2017

Keywords:  
Malnourishment  
Undernutrition  
Mini nutritional assessment  
Elderly

#### SUMMARY

**Background & aims:** Malnutrition is an important and growing health problem in elderly people. The main aim of this research was to examine the relationship between socio-demographic factors, social resources, functional status and quality of life and malnutrition or risk of malnutrition in elders.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted with a representative sample of 749 community-dwelling elders aged 65 years and over. A comprehensive assessment was carried out, including the collection of socio-demographic factors, social resources by the Older Americans Resources and Services Scale, nutritional status by the Mini-Nutritional Assessment-Short Form, functional status by the Lawton's instrumental activities of daily living scale and quality of life by the World Health Organization's Quality of Life measure-brief version (WHOQOL-BREF).

**Results:** Being female, the presence of totally impaired social resources and low scores in the physical health domain of the WHOQOL-BREF were the strongest determinants of malnutrition/risk of malnutrition. This model predicted 85.7% of the cases correctly. In men, the best determinants were being unmarried and having poor satisfaction with their health, with a percentage of 89.8% of cases of poor nutritional status correctly predicted. The best determinant for women was also the physical health domain of the WHOQOL-BREF, reaching a correct prediction of 83.0% of malnutrition/risk of it.

**Conclusions:** Nutritional status assessment and potential determinant factors should be incorporated as part of comprehensive assessments for early identification of malnutrition and to determine appropriate intervention strategies to address this public health problem in older adults.

© 2017 Elsevier Ltd and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. All rights reserved.

#### 1. Introduction

Malnutrition is a significant and highly frequent public health problem in older people [1], associated with higher health care costs in institutionalized and community-dwelling elderly [2]. The prevalence of risk of malnutrition varies widely, from 0% to 83%, in these older adults due to the use of different nutritional screening tools and different subject's characteristics [3]. In Spain, a prevalence of poor nutritional status among community-dwelling elderly

of 14.5% was reported [4]. However, there is a high amount of malnourished older people that are unrecognized [5].

Comprehensive gerontological assessments should incorporate nutritional status or nutritional risk screening to identify the main determinants of malnutrition in older adult communities. This identification would determine the use of appropriate interventions and follow-up to improve their nutritional status [3]. Individuals with poor nutritional status are more likely to experience poor quality of life [6], together with physical, mental and social disability [7]. A current review suggests an increase in hospitalization, morbidity and mortality in malnourished patients [2].

Body mass index, depressive symptoms, poly medication, prefrailty or frailty status, poor self-rated health [4], and cognitive impairment or chronic diseases [8] are health factors identified as determinants of nutritional status. Other authors found that social

\* Corresponding author. Tel.: +34 981 167000x5872; fax: +34 981 167120.

E-mail addresses: [amaseda@udc.es](mailto:amaseda@udc.es) (A. Maseda), [c.diego@udc.es](mailto:c.diego@udc.es) (C. Diego-Diez), [laura.lorenzolopez@udc.es](mailto:laura.lorenzolopez@udc.es) (L. Lorenzo-López), [rociolopezlopez@udc.es](mailto:rociolopezlopez@udc.es) (R. López-López), [lauraregueirofolgueira@udc.es](mailto:lauraregueirofolgueira@udc.es) (L. Regueiro-Folgueira), [jcmillan@udc.es](mailto:jcmillan@udc.es) (J.C. Millán-Calenti).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2017.04.009>

0261-5614/© 2017 Elsevier Ltd and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. All rights reserved.



isolation and subjective loneliness [9], female sex, older age, unmarried status (as an indicator of social support) or low socioeconomic level [10,11] are also risk factors for poor nutritional status in elderly. Poor functional status (dependence on activities of daily living, IADL) and mental health-related quality of life also contribute to malnutrition [12,13].

Furthermore, a systematic review and meta-analysis identified different studies that found an association between nutritional status and quality of life (QOL) in older people [6]. World Health Organization (WHO) defines QOL as "an individual's perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live, and in relation to their goals, expectations, standards and concerns" [14] and researchers must focus our studies to ensure a better quality of life in older adults, especially in those with a poor nutritional status. Intervention programs including appropriate designs to improve nutritional status significantly improve the quality of life in both physical and mental components [6].

To our knowledge, social support, functional status and quality of life have been identified, at individual level, as risk factors of poor nutritional status. Besides, no published studies associating social resources (assessed with a standardized full-scale and assessing two concepts: the satisfaction with the subject's social network, and the adequacy of social support in case of disability) and malnutrition were found. Moreover, research is not considering these multiple factors with a possible joint effect providing a joint likelihood for malnutrition or risk of malnutrition in a large elderly sample. Besides, most of the studies are involving frail or institutionalized older adults but not healthy elders, the priority for early identification of poor nutritional status.

Based on the above, the aim of this study is to examine the relationship between socio-demographic factors, social resources, functional status and quality of life and malnutrition or risk of malnutrition in a representative community-dwelling elderly population.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Selection and description of participants

Data were used from baseline assessments from the VERISAÚDE (Effectiveness of the Comprehensive Gerontological Assessment and longitudinal follow-up in the healthy ageing promotion) project, which is a large longitudinal study (in this study, we are using the cross-sectional data) covering a sample of 749 community-dwelling subjects representative of Galician population (NW of Spain), aged 65 years and older living at their home and attending senior centers. Older adults were recruited from 43 local senior centers. The details of participants' selection and sample size estimation are given elsewhere [4].

The distribution of the sample by age and sex was similar to that of the entire Galician elderly population, according to the municipal register of the 2011 National Health Survey [15]. From October 2013 through March 2014, a Comprehensive Gerontological Assessment (CGA) was conducted.

The inclusion criteria for the participants were as follows: (a) being  $\geq 65$  years of age, (b) be actively enrolled in a Galician association or senior center, and (c) willingness to sign the informed consent form. The exclusion criterion for the sample was: (a) inability to perform the CGA.

### 2.2. Ethical statement

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the University of A Coruña and in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). Before the

data collection, all participants were informed about the study and signed the corresponding informed consent form.

### 2.3. Variables and instruments

The instruments were administered by a multidisciplinary team of professionals with experience in gerontological assessment (clinical psychologists, nurses, occupational therapists, and social workers) that were trained to unify criteria.

#### 2.3.1. Socio-demographic factors and social resources

Information on age, sex and educational level was self-reported. Educational level was categorized into three levels according to years of formal education:  $\leq 8$  years, 9–17 years,  $\geq 18$  years.

Social support was measured by the Spanish version [16] of the Older Americans Resources and Services (OARS) [17]. This scale consists of nine items, and raw scores are coded on a scale based on the following six categories: (a) excellent, (b) good, (c) mild impairment, (d) moderate impairment, (e) severe impairment, and (f) total impairment. Other three items from the OARS were also selected to assess the differences among the groups: marital status (single, married, widowed, divorced, separated), who lives with the participant (alone, spouse, children, grandchildren, parents, siblings, other kin, friends, non-related helper or other) and frequency of feelings of loneliness (often, sometimes or almost never).

#### 2.3.2. Nutritional status

The Mini-Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) [18] is made up of six questions extracted from the full MNA questionnaire [19]: appetite loss or eating problem; recent weight loss; mobility; acute disease or psychological stress; neuropsychological problems (dementia or depression); and BMI. The research staff measured weight and height according to standardized protocols. BMI was estimated by dividing weight (kg) by height<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>). A clothing adjustment of approximately 0.8 kg for women and 1.2 kg for men was made [20]. The MNA-SF has been identified, in a study including 22,007 elders, as a suitable screening tool to detect malnourished elders and those at risk for malnutrition, correlating strongly with the full MNA version ( $r = 0.85$ ) [21]. The Spanish version of the MNA-SF was used in this study [22]. The total scores of MNA-SF screening test range from 0 to a maximum score of 14 points. Those receiving 11 or fewer points were classified as malnourished or at risk of it, whereas well-nourished individuals had 12 or more points (2 comparison groups were established in this study, low MNA-SF scores ( $\leq 11$ ) versus normal MNA-SF scores), following the dichotomization made by other studies with the MNA (normal nutritional status versus malnutrition/risk) [4,23,24].

#### 2.3.3. Functional status

Functional status was measured using the Spanish version of the Lawton instrumental activities of daily living (IADL) scale [25,26]. The eight IADL included were as follows: using the telephone, shopping, preparing meals, housekeeping, doing the laundry, using transportation, taking medications and handling finances. Participants were asked if they had any difficulty performing each task without help from another person or special equipment. Individuals that were unable to perform any one of the activities were considered to be functionally incapacitated (IADL-dependent).

#### 2.3.4. Quality of life

The World Health Organization's Quality of Life measure-brief version (WHOQOL-BREF) was developed as a shortened version of the WHOQOL-100 so that it would be suitable for elderly people [27]. The WHOQOL-BREF contains 26 items, two of which are from

the Overall Quality of Life and General Health facet and one item from each of the remaining 24 facets. These facets are categorized into 4 major domains: physical health (7 items: Pain and discomfort; Energy and fatigue; Sleep and rest; Mobility; Activities of daily living; Dependence on medical substances and medical aids; Working capacity), psychological (6 items: Positive feelings; Thinking learning, memory and concentration; Self-esteem; Body image and appearance; Negative feelings; Spirituality/Religion/Personal beliefs), social relationships (3 items: Personal relationships; Social support; Sexual activity), and environment (8 items: Freedom, physical safety and security; Home environment; Financial resources; Health and social care; accessibility and quality; Opportunities for acquiring new information and skills; Participation in and opportunities for recreation/leisure activities; Physical environment (pollution/noise/traffic/climate); Transport) [27,28]. Each item is scored on a five-point Likert scale (higher scores denote the higher self-rated quality of life). The Spanish version was used [29].

#### 2.4. Statistical analysis

Characteristics of the sample were analyzed where the quantitative variables were expressed as mean  $\pm$  S.D. and the qualitative variables as an absolute value and percentage. The normality of the data was tested using the Kolmogorov–Smirnov test, which rejected the assumption of normality, but the sample size was sufficiently large to apply parametric instead of nonparametric tests. Between-group comparisons were made using the Student *t*-test for continuous variables and the  $\chi^2$ -test to test categorical variables. For multiresponse variables, column proportions were compared using custom tables (*z* test).

Associations with the MNA-SF scores were tested using Pearson's correlation coefficient in quantitative variables, or Spearman's test where the data was measured with an ordinal scale. In order to determine which variables modified a dichotomic dependent variable (MNA-SF categories: well-nourished (normal score, 12–14) versus malnourished/at risk of malnutrition (low score,  $\leq 11$  points)), a multiple logistic regression analysis (forward stepwise likelihood ratio) was made using that dichotomic variable as dependent variable and all the other variables introduced in the model as co-variables (gender, age categories, educational level, marital status, living condition (alone versus accompanied), presence/absence of loneliness feelings, social support categories, presence/absence of IADL dependence, 2 items from the overall quality of life and general health facet of the WHOQOL-BREF and its 4 major domains: physical health, psychological, social relationships and environment). Categorical variables with more than two values were converted to dummy variables for inclusion in the multivariate models. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated for each covariate included in the model. The percentage correctly predicted (with a cut-off value of 0.5 for the estimated probability) in the classification table was calculated to evaluate the fit of the final regression model. A *P*-value of  $<0.05$  was taken to define statistical significance. The data analysis was conducted using the software package IBM SPSS Statistics v.23.0 (Armonk, NY: IBM Corp., USA).

The manuscript was written according to the STrengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology (STROBE) statement [30,31].

### 3. Results

For nutritional status, 642 participants (85.7%) were well-nourished, 101 participants (13.5%) were at risk of malnutrition and 6 (0.8%) were malnourished. The combined prevalence for the

malnourished/at risk of malnutrition group was 14.3%. The mean score of MNA-SF was significantly ( $P < 0.0001$ ) lower in the subjects at risk of malnutrition compared to the normal group ( $10.1 \pm 1.2$  versus  $13.5 \pm 0.8$ ).

Various sociodemographic variables were associated with the presence of malnourishment/risk of malnutrition (Table 1): female sex ( $P = 0.009$ ), living with the spouse ( $P = 0.016$ ), the frequency of feelings of loneliness ( $P = 0.028$ ) and social resources ( $P = 0.044$ ).

There was no statistically significant variation between marital status ( $P = 0.064$ ). Nevertheless, there were a higher significant number of married people and people that almost never had feelings of loneliness in well-nourished participants. A higher presence of malnourished/risk of malnutrition was observed in widowed people and those that sometimes had feelings of loneliness, with totally impaired social resources or with a very poor or poor rated quality of life. We also found significant lower average IADL scores in participants with malnourishment/risk of malnutrition.

For the WHOQOL-BREF, the overall quality of life ( $P < 0.0001$ ) and the physical health ( $P < 0.0001$ ) and psychological ( $P = 0.013$ ) domains were associated with poor nutritional status. Figure 1 shows the distribution of the WHOQOL-BREF domain scores according to the nutritional status.

In search of the relation between the MNA-SF score and the different socio-demographic aspects and indicators of functional status and quality of life (Table 2), a correlation between the MNA-SF scores and IADL score ( $r = 0.072$ ;  $P = 0.050$ ), the general health ( $r = 0.119$ ;  $P = 0.001$ ) and the four domains of the WHOQOL-BREF: physical health ( $r = 0.209$ ;  $P < 0.0001$ ), psychological ( $r = 0.175$ ;  $P < 0.0001$ ), social relationships ( $r = 0.103$ ;  $P = 0.005$ ) and environment ( $r = 0.083$ ;  $P = 0.023$ ), was found. A significant negative correlation with social resources rating ( $r = -0.106$ ;  $P = 0.004$ ) was also observed. In men, only a correlation between the MNA-SF and physical health and psychological domains of the WHOQOL-BREF was found. In women, the findings were similar than in the general population except for the environment domain and social resources rating.

Participants with impaired social resources, lower IADL scores, poor satisfaction with their general health and low scores on the four domains of the WHOQOL-BREF presented lower MNA-SF scores (higher presence of malnourished/risk of malnutrition).

Finally, Table 3 shows the results of a logistic regression model, where seven determinants significantly associated with malnutrition/risk of malnutrition are presented according to the gender. For the total population, the three main determinants were female gender, the presence of totally impaired social resources and low scores in the physical health domain of the WHOQOL-BREF. The combination of having all the factors increased the risk of reporting malnutrition/risk of malnutrition, with a correct prediction of 85.7%. Moreover, the regression model identified different determinants according to the gender. In men, the main determinants of malnutrition/risk of malnutrition were being single or divorced/separated and to have poor satisfaction with their health; and when considered together, the correct classification of the cases reporting malnutrition/risk of malnutrition was 89.8%. The best determinant for women was also the physical health domain, reaching a correct prediction of 83.0% of malnutrition/risk of malnutrition.

### 4. Discussion

Our results are consistent with those from other authors that found that female gender was associated with poor nutritional status [8,21,32,33].

In our study and probably due to the characteristics of the sample with a high functional ability and low frailty status [4], age and educational level were not associated with malnutrition/risk of

**Table 1**  
 Characteristics of the elderly according to their nutritional status (MNA-SF), well-nourished (normal score, 12–14) versus malnourished/at risk of malnutrition (low score, ≤11 points).

	Normal MNA-SF score: 12–14 (n = 642)	Low MNA-SF score: ≤11 (n = 107)	P-value	Total (n = 749)
Sex, n (%)			0.009 <sup>b</sup>	
Men	265 (41.3%)	30 (28.0%)		295 (39.4%)
Women	377 (58.7%)	77 (72.0%)		454 (60.6%)
Age (years), mean (SD)	75.7 (SD 7.1)	75.9 (SD 7.3)	0.789 <sup>b</sup>	75.8 (SD 7.2)
Education, years, n (%)			0.412 <sup>a</sup>	
≤8	381 (59.3%)	70 (65.5%)		451 (60.2%)
9–17	155 (24.1%)	24 (22.4%)		179 (23.9%)
≥18	106 (16.6%)	13 (12.1%)		119 (15.9%)
Marital status, n (%)			0.064 <sup>a</sup>	
Single	48 (7.5%)	8 (7.5%)		56 (7.5%)
Married	383 (59.8%)	50 (46.7%)		433 (57.9%)
Widowed	186 (29.0%)	44 (41.1%)		230 (30.7%)
Divorced or separated	24 (3.7%)	5 (4.7%)		29 (3.9%)
Who lives with you ...?, n (%)				
No one	159 (24.8%)	34 (31.8%)	0.127 <sup>a</sup>	193 (25.8%)
Spouse <sup>e</sup>	379 (59.1%)	50 (46.7%)	0.016 <sup>a</sup>	429 (57.4%)
Children	186 (29.0%)	30 (28.0%)	0.836 <sup>a</sup>	216 (28.9%)
Grandchildren	46 (7.2%)	11 (10.3%)	0.263 <sup>a</sup>	57 (7.6%)
Parents	12 (1.9%)	3 (2.8%)	0.525 <sup>a</sup>	15 (2.0%)
Brothers and sisters	18 (2.8%)	6 (5.6%)	0.128 <sup>a</sup>	24 (3.2%)
Other relatives	46 (7.2%)	6 (5.6%)	0.555 <sup>a</sup>	52 (7.0%)
Non-related paid helper	2 (0.3%)	1 (0.9%)	0.346 <sup>a</sup>	3 (0.4%)
Others	6 (0.9%)	3 (2.8%)	0.101 <sup>a</sup>	9 (1.2%)
Frequency of feelings of loneliness, n (%)			0.028 <sup>a</sup>	
Quite often	35 (5.5%)	8 (7.5%)		43 (5.8%)
Sometimes	100 (15.6%)	27 (25.2%)		127 (17.0%)
Almost never	504 (78.9%)	72 (67.3%)		576 (77.2%)
Social resources rating, n (%)			0.044 <sup>a</sup>	
Excellent	209 (32.4%)	30 (28.3%)		239 (32.7%)
Good	277 (44.4%)	44 (41.5%)		321 (43.9%)
Mild impairment	83 (13.3%)	20 (18.9%)		103 (14.1%)
Moderate impairment	32 (5.1%)	3 (2.8%)		35 (4.8%)
Severe impairment	17 (2.7%)	4 (3.8%)		21 (2.9%)
Total impairment	7 (1.1%)	5 (4.7%)		12 (1.6%)
Total Lawton score, mean (SD) <sup>a</sup>	7.8 (0.6)	7.6 (1.1)	0.016 <sup>b</sup>	7.8 (0.7)
IADL dependence	76 (11.8%)	17 (15.9%)	0.240 <sup>a</sup>	93 (12.4%)
How would you rate your quality of life?, n (%) <sup>a</sup>			<0.0001 <sup>a</sup>	
Very poor	1 (0.2%)	2 (1.9%)		3 (0.4%)
Poor	8 (1.2%)	7 (6.5%)		15 (2.0%)
Neither poor nor good	192 (29.9%)	31 (29.0%)		223 (29.8%)
Good	334 (52.0%)	52 (48.6%)		386 (51.5%)
Very good	107 (16.7%)	15 (14.0%)		122 (16.3%)
How satisfied are you with your health?, n (%)			0.051 <sup>a</sup>	
Very dissatisfied	6 (0.9%)	3 (2.8%)		9 (1.2%)
Dissatisfied	21 (3.3%)	7 (6.5%)		28 (3.7%)
Neither satisfied nor dissatisfied	110 (17.1%)	24 (22.4%)		134 (17.9%)
Satisfied	366 (57.0%)	58 (54.3%)		424 (56.6%)
Very satisfied	139 (21.7%)	15 (14.0%)		154 (20.6%)
Physical health – WHOQOL-BREF score, mean (SD) <sup>a</sup>	14.3 (SD 2.1)	13.3 (SD 2.3)	<0.0001 <sup>b</sup>	14.1 (SD 2.1)
Psychological WHOQOL-BREF score, mean (SD) <sup>a</sup>	14.4 (SD 1.9)	13.8 (SD 2.3)	0.013 <sup>b</sup>	14.3 (SD 2.0)
Social relationships WHOQOL-BREF score, mean (SD)	14.0 (SD 2.5)	13.6 (SD 3.0)	0.122 <sup>b</sup>	13.9 (SD 2.5)
Environment WHOQOL-BREF score, mean (SD)	13.7 (SD 1.8)	13.5 (SD 1.9)	0.350 <sup>b</sup>	13.7 (SD 1.8)

MNA-SF: mini-nutritional assessment short-form; IADL: instrumental activities of daily living; WHOQOL-BREF: World Health Organization Quality of Life-Brief Form.  
<sup>a</sup>Significant (P-value) < 0.05; <sup>b</sup>Significant (P-value) < 0.01.

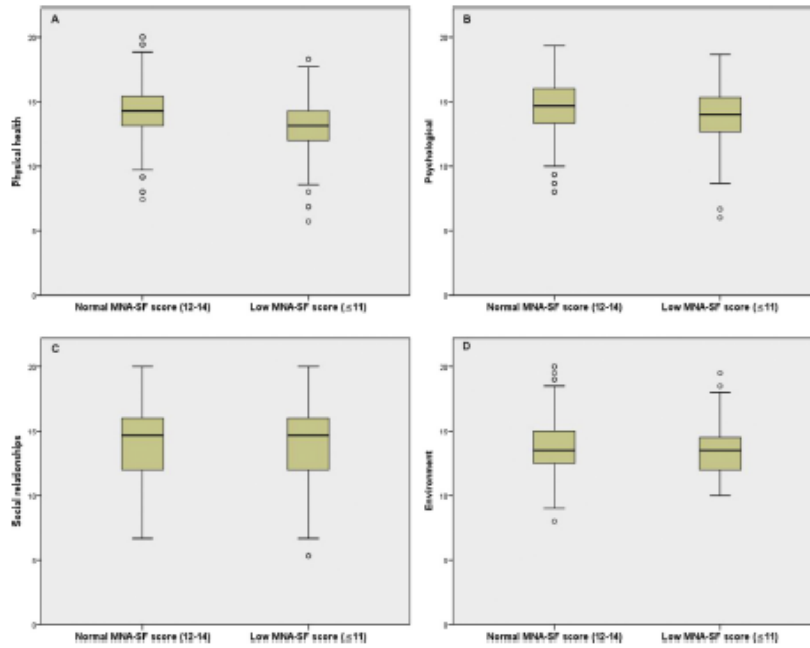
<sup>a</sup> Chi-squared test.  
<sup>b</sup> t-test.

it neither bivariate nor regression analysis, as previously found [34]. However, other studies with a higher presence of functional disability, comorbidity or frailty, find such a relationship, with a higher presence of poor nutritional status in older subjects [21,33,35] or those with lower levels of education [8,33,36], usually linked to difficulties in reaching an adequate nutritional status [36].

Marital status may also be associated with poor nutritional status in men since malnutrition/risk of it is more frequent in single and divorced/separated men. In the bivariate analysis, a higher presence of malnutrition/risk of it was also observed in widowed people, as previously found [8,37]. Being unmarried and the

presence of malnutrition was previously reported [10,38]. Besides, in our study, those participants living with the spouse had higher MNA scores. This could be explained because the single, divorced/separated or widowed people could not have others present during meals and this companionship has been associated with better nutritional intake [37,39]. Besides, men are more dependent than women in IADL such as cooking [40], and inability to prepare and cook meals was linked to malnutrition [36].

Regarding social resources, bivariate and logistic regression analysis showed that malnourishment/risk of it was associated with impaired social resources, especially in the female gender.



**Fig. 1.** Box-plot distribution of the scores of the four WHOQOL-BREF domains (A: physical health, B: psychological, C: social relationships and D: environment) according to the nutritional status, well-nourished (normal score, 12–14) versus malnourished/at risk of malnutrition (low score,  $\leq 11$  points) measured by the Mini-Nutritional Assessment Short-Form (MNA-SF).

**Table 2**  
Associations between quantitative or ordinal variables listed in Table 1 and the MNA-SF score.

	MNA-SF		
	Total	Men	Women
Age <sup>a</sup> (years)	-0.056	-0.032	-0.055
Education, years	0.042	0.051	0.044
Social resources rating <sup>b</sup>	-0.106**	-0.108	-0.085
Total Lawton score <sup>c</sup>	0.072*	-0.080	0.124**
How would you rate your quality of life? <sup>b</sup>	0.048	0.049	0.042
How satisfied are you with your health? <sup>b</sup>	0.119**	0.087	0.123**
Physical health – WHOQOL-BREF score <sup>b</sup>	0.209**	0.203**	0.189**
Psychological WHOQOL-BREF score <sup>b</sup>	0.175**	0.131*	0.180**
Social relationships WHOQOL-BREF score <sup>b</sup>	0.103**	0.109	0.117*
Environment WHOQOL-BREF score <sup>b</sup>	0.083*	0.111	0.058

MNA-SF: mini-nutritional assessment short-form; IADL: instrumental activities of daily living; WHOQOL-BREF: World Health Organization Quality of Life-Brief Form. \*Significant (P-value) < 0.05; \*\*Significant (P-value) < 0.01.

<sup>a</sup> Pearson's correlation coefficient.  
<sup>b</sup> Spearman's correlation coefficient.

Social isolation can diminish the interest in food and social interaction improves it [41]. A lack of family support in times of need and feeling of not being wanted [42], together with feelings of loneliness [9,42] have been identified as factors that negatively influence nutrition in older adults. Loneliness, identified as a “geriatric giant” [43] is a predictor of several health outcomes linked to poor nutritional status because it affects areas such as

appetite or the ability to do shopping [9]. It is important to highlight the need for increasing social resources within the community to increase social ties and interaction [9] or to make arrangements for relatives or friends to sit down and eat with the elderly [39], reducing the negative effects on nutritional status.

Functional dependence, measured using the Lawton IADL scores was associated with lower MNA scores in the bivariate analysis and in the correlation. As previously said, IADL dependence can imply a loss of ability to prepare and cook meals [36,44], being a factor affecting malnutrition. Furthermore, IADL dependence was not identified as a determinant factor of poor nutritional status in the logistic regression, being consistent with the results of other authors [45,46]. However, various researchers have found a positive association between being IADL dependent and malnutrition/risk of it [13,47,48].

Lastly and regarding the quality of life, in this study, it has been considered from a social dimension [7], covering the satisfaction with the general facets on overall QOL and health and the four domains of the WHOQOL-BREF: physical health, psychological, social relationships and the environment. Most of the studies face QOL and its relation with the nutritional status considering the health-related quality of life (HRQOL), describing that aging produces physical and psychological changes that affect the nutritional aspects of HRQOL [7]. In the present study, poor perception of general health and the physical health domain have also been associated with the nutritional status in concordance with other researchers [6,12,45]. Physical activity found to be associated with

**Table 3**  
Stepwise logistic regression of major social determinants and malnourished/risk of malnutrition (low score:  $\leq 11$  points) status according to the mini-nutritional assessment short-form.

	Total			Men			Women		
	Total B	P-value	Odds ratio (95% CI)	Total B	P-value	Odds ratio (95% CI)	Total B	P-value	Odds ratio (95% CI)
Gender (female)	-0.511	0.028*	0.600 (0.380–0.947)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Social resources rating (total impairment)	-1.358	0.025*	0.257 (0.078–0.845)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Social resources rating (mild impairment)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-0.666	0.036*	0.514 (0.276–0.958)
Physical health – WHOQOL-BREF (score < 142.857)	0.517	0.018*	1.676 (1.094–2.568)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Marital status (single)	NS	NS	NS	-2.523	0.001**	0.080 (0.019–0.342)	NS	NS	NS
Marital status (divorced/separated)	NS	NS	NS	-2.349	0.001**	0.096 (0.023–0.388)	NS	NS	NS
Satisfaction with your health (poor)	NS	NS	NS	1.462	0.001**	4.314 (1.816–10.246)	NS	NS	NS
% Correctly predicted (cut-off value of 0.5)			85.7			89.8			83.0

B = regression coefficient; CI = confidence interval; \*Significant (P-value) < 0.05; \*\*Significant (P-value) < 0.01; NS = not significant.

poor nutritional status [38] that increases muscle mass depletion and functional disability that can impact nutritional status (see reference [49] for a review). An association between poor quality of life in women and malnutrition was also found in hospitalized elderly patients [50]. In this study, poor nutritional status was associated with the psychological domain of the WHOQOL-BREF in the bivariate analysis and besides, the scores in both variables positively correlated in agreement with previous research [12] but this domain was not identified as a determinant factor in the logistic regression.

After the comprehensive gerontological assessment and the multivariate regression model analysis carried out in this study, associated factors for malnutrition or the risk of it were being female, unmarried status, to report mildly or totally impaired social resources, and poor general or physical QOL. It is important to identify factors associated with nutritional status to provide an early identification and correct intervention since a small reduction in the prevalence or severity of malnutrition/risk of it could imply substantial cost reduction for the health care system [2].

#### 4.1. Strengths and limitations

An important strength of this research is the joint analysis of multiple factors (socio-demographic, social support, functional disability and quality of life) with a potential association with the presence of malnutrition or risk of it in a large representative sample. However, our results could be limited by the origin of the sample study that could reduce the prevalence rates of malnutrition or risk of it. Besides, the cross-sectional design of our research does not permit drawing causal relationships so it is hoped that these findings prove that future longitudinal data are needed.

#### 5. Conclusions

The present study demonstrates how various factors are associated with the presence of malnutrition or risk of it. Only the gender and the unmarried status as socio-demographic factors were associated with the nutritional status of community-dwelling older people. Social factors that were linked to changes in nutritional status were measures of subjective loneliness and social resources rating. There is a tendency for lower scores in IADL scale, poor satisfaction with the general facet on overall QOL and in the physical and psychological domains of QOL at poor nutritional status.

Our research reveals, in a multivariate analysis, that being female, unmarried status, to report mildly or totally impaired social resources, and poor general or physical QOL are the main determinants of malnourishment and risk of malnutrition. Nutritional status assessment and potential determinant factors should be

incorporated as part of comprehensive assessments for early identification of malnutrition and to determine appropriate intervention strategies to address this public health problem in older adults.

#### Funding source

This research was supported by the Xunta de Galicia project EM 2012/100: “VERISAÚDE project: Effectiveness of the Comprehensive Gerontological Assessment and longitudinal follow-up in the healthy ageing promotion”. The sponsor was not involved in the study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication.

#### Statement of authorship

AM, CDD and JCMC contributed with the conception and design of the study along with the critical revision of the manuscript before the final submission. CDD, ILL, RLL and LRF contributed with the acquisition of data. AM contributed with the analysis and interpretation of data along with the drafting of the manuscript. All the authors revised the final version of the manuscript and approved it to be submitted.

#### Conflict of interest

The authors have no potential conflicts of interest.

#### Acknowledgments

The authors sincerely thank the staff and elderly users of the 43 senior centers who contributed to this study. We would like to thank World Health Organization for granting permission to use and providing the Spanish version of the WHOQOL-BREF.

#### References

- [1] Guyonnet S, Rolland Y. Screening for malnutrition in older people. *Clin Geriatr Med* 2015;31(3):429–37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2015.04.009>.
- [2] Abizanda P, Sinclair A, Barcons N, Lizán L, Rodríguez Mañas L. Costs of malnutrition in institutionalized and community-dwelling older adults: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc* 2016;17(1):17–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.07.005>.
- [3] Haminudin AH, Charlton K, Walton K. Outcomes related to nutrition screening in community living older adults: a systematic literature review. *Arch Gerontol Geriatr* 2016;62:9–25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2015.09.007>.
- [4] Maseda A, Gómez-Caamaño S, Lorenzo-López I, López-López R, Diego-Díez C, Sanluis-Martínez V, et al. Health determinants of nutritional status in community-dwelling older population: the VERISAÚDE study. *Public Health Nutr* 2016;19(12):2220–8. <http://dx.doi.org/10.1017/S136898016000434>.
- [5] Wadas-Enright M, King A. Early recognition of malnutrition in the older adult: a quality improvement project using a standardized nutritional tool.

- J Community Health Nurs 2015;32(1):1–11. <http://dx.doi.org/10.1080/07370016.2015.991658>.
- [6] Rasheed S, Woods R. Malnutrition and quality of life in older people: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2013;12(2):561–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2012.11.003>.
- [7] Amarantos E, Martínez A, Dwyer J. Nutrition and quality of life in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56A:54–64. [http://dx.doi.org/10.1093/geron/56A suppl\\_2\\_54](http://dx.doi.org/10.1093/geron/56A suppl_2_54).
- [8] Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P. Factors associated with poor nutritional status among community dwelling Lebanese elderly subjects living in rural areas: results of the AMEL study. *J Nutr Health Aging* 2014;18(5):487–94. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-014-0463-y>.
- [9] Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P. Social isolation and risk for malnutrition among older people. *Geriatr Gerontol Int* 2016. <http://dx.doi.org/10.1111/ggi.12711> [Published online Jan 21].
- [10] Krzymińska-Siemaszko R, Mossakowska M, Skalska A, Klich-Raczka A, Tobis S, Szybalska A, et al. Social and economic correlates of malnutrition in Polish elderly population: the results of PoSenior study. *J Nutr Health Aging* 2015;19(4):397–402. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-014-0572-7>.
- [11] Locher JL, Ritchie CS, Roth DL, Baker PS, Bodner EV, Allman RM. Social isolation, support, and capital and nutritional risk in an older sample: ethnic and gender differences. *Soc Sci Med* 2005;60(4):747–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.06.023>.
- [12] Nasser M, Fagerström C. Prevalence and association of undernutrition with quality of life among Swedish people aged 60 years and above: results of the SNAC-B study. *J Nutr Health Aging* 2015;19(10):970–9. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-015-0475-2>.
- [13] van Bokhorst-de van der Schueren Marian AE, Lonterman-Monach S, de Vries OJ, Daner SA, Kramer MHH, Muller M. Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clin Nutr* 2013;32(6):1007–11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.007>.
- [14] The WHOQOL Group. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med* 1995;41(10):1403–9. [http://dx.doi.org/10.1016/0277-9536\(95\)00112-k](http://dx.doi.org/10.1016/0277-9536(95)00112-k).
- [15] Spanish Statistical Office. Population demographic censuses. Municipal register 2011, 2011. <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do> [accessed 10.09.12].
- [16] Grau Fihla C, Eiroa Patino P, Cayuela Dominguez A [Spanish version of the OARS Multidimensional Functional Assessment Questionnaire: cross-cultural adaptation and validity measurement]. *Aten Primaria* 1996;17(8):486–95.
- [17] Hiltenbaum CG. Multidimensional functional assessment of older adults: the Duke elder Americans resources and services procedures. 1988. Hillsdale, NJ.
- [18] Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the mini nutritional assessment short-form (MNA<sup>®</sup>-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging* 2009;13(9):782–8. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-009-0214-7>.
- [19] Guigoz Y, Vellas BJ, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. In: Albarede JL, Garry PJ, editors. *Facts and research in gerontology journal*. USA: Springer Publishing Company; 1994. p. 15–60.
- [20] Whigham JD, Schoeller DA, Johnson IK, Atkinson RL. Effect of clothing weight on body weight. *Int J Obes* 2013;37(1):160–1. <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2012.20>.
- [21] Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez Villegas A, Martínez-González MA, Aizuarán I, et al. Nutritional assessment interpretation on 22 007 Spanish community-dwelling elders through the mini nutritional assessment test. *Public Health Nutr* 2009;12(1):82–90. <http://dx.doi.org/10.1017/S136888000800195X>.
- [22] Nestlé Nutrition Institute. A guide to completing the mini nutritional assessment-short form (MNA<sup>®</sup>-SF). [http://www.mna-elderly.com/mna\\_forms.html](http://www.mna-elderly.com/mna_forms.html) [accessed 10.03.15].
- [23] Gil-Montoya JA, Ponce G, Sanchez Lara I, Barrios R, Llodra JC, Gil Montoya JA, et al. Association of the oral health impact profile with malnutrition risk in Spanish elders. *Arch Gerontol Geriatr* 2013;57(3):398–402. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2013.05.002>.
- [24] Saka B, Kaya O, Öztürk G, Erten N, Karan MA. Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes. *Clin Nutr* 2010;29(6):745–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2010.04.006>.
- [25] Vergara I, Bilbao A, Orive M, García Gutiérrez S, Navarro G, Quintana J. Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes* 2012;10(1):130. <http://dx.doi.org/10.1186/1477-7525-10-130>.
- [26] Lawton M, Brody E. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969;9(3):179–86. [http://dx.doi.org/10.1093/geront/9.3\\_Part\\_1.179](http://dx.doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179).
- [27] The WHOQOL Group. Development of the World health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med* 1998;28(3):551–8. <http://dx.doi.org/10.1017/S033295179800667>.
- [28] Slevington SM, Lody M, O'Connell KA. The World Health Organization's WHOQOL-BREF quality of life assessment: psychometric properties and results of the international field trial. A report from the WHOQOL group. *Qual Life Res* 2004;13(2):299–310. <http://dx.doi.org/10.1023/b:qure.0000018486.91360.00>.
- [29] Lucas-Carrasco R. [Spanish version of the WHOQOL]. Madrid: Ergin; 1998.
- [30] Vandembroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gatzsche PC, Mulrow DC, Pocock SJ, et al. Strengthening the reporting of observational studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Int J Surg* 2004;12(12):1500–24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssu.2014.07.014>.
- [31] von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gatzsche PC, Vandembroucke JP, et al. The strengthening of reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg* 2004;12(12):1495–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssu.2014.07.013>.
- [32] Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P. The AMEL study, a cross sectional population-based survey on aging and malnutrition in 1200 elderly Lebanese living in rural settings: protocol and sample characteristics. *BMC Public Health* 2013;13(1):573. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-13-573>.
- [33] Kabir ZN, Ferdous T, Cederholm T, Khanam MA, Sreatified K, Wahlin A. Mini nutritional assessment of rural elderly people in Bangladesh: the impact of demographic, socio-economic and health factors. *Public Health Nutr* 2006;9(8):968–74. <http://dx.doi.org/10.1017/phn.2006.990>.
- [34] Ahmadi SM, Mohammadi MR, Mostafaei S, Keshavari S, Kooresh S, Joulaei H, et al. Dependence of the geriatric depression on nutritional status and anthropometric indices in elderly population. *Iran J Psychiatry* 2013;8(2):92–6.
- [35] Vadaramam A, Subramanian V, Vijay Rao N, John KR. Malnutrition in free-living elderly in rural south India: prevalence and risk factors. *Public Health Nutr* 2010;13(9):1328–32. <http://dx.doi.org/10.1017/S136888009991674>.
- [36] Donini LM, Scardilla P, Piombo L, Neri B, Aspinò R, Proietti AR, et al. Malnutrition in elderly: social and economic determinants. *J Nutr Health Aging* 2013;17(1):9–15. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-012-0374-8>.
- [37] Wham CA, Teh RD, Robinson M, Kerse NM. What is associated with nutrition risk in very old age? *J Nutr Health Aging* 2011;15(4):247–51. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-010-0304-6>.
- [38] Timpini A, Facchi E, Cossi S, Ghisla MK, Romanelli G, Marengoni A. Self-reported socio-economic status, social, physical and leisure activities and risk for malnutrition in late life: a cross-sectional population-based study. *J Nutr Health Aging* 2011;15(3):233–8. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-010-0286-4>.
- [39] Locher JL, Robinson CD, Roth DL, Ritchie CS, Burgio KL. The effect of the presence of others on caloric intake in homebound older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60(11):1475–8. <http://dx.doi.org/10.1093/geron/60.11.1475>.
- [40] Millán Calenti JC, Tubío J, Pita Fernández S, González Abadías I, Lorenzo T, Fernández Arroyo T, et al. Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors as predictors of morbidity and mortality. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;50(3):306–10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.04.017>.
- [41] Denny A. An overview of the role of diet during the ageing process. *Br J Community Nurs* 2008;13(2):58–67. <http://dx.doi.org/10.12968/bjcn.2008.13.2.28157>.
- [42] Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Changes during aging and their association with malnutrition. *J Clin Gerontol Geriatr* 2015;6(3):78–84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcgg.2015.05.003>.
- [43] Routasalo P, Pitkälä K. Loneliness among older people. *Rev Clin Gerontol* 2003;13:303–11. <http://dx.doi.org/10.1017/S095925980400111X>.
- [44] de Souza I, Papini S, Corrente J. Relationship between nutritional status and functional capacity for older people. *Health* 2015;7:1090–7. <http://dx.doi.org/10.4236/health.2015.79124>.
- [45] Milri R, Boulos C, Adib SM. Determinants of the nutritional status of older adults in urban Lebanon. *Geriatr Gerontol Int* 2016. <http://dx.doi.org/10.1111/ggi.12732> [Published online Feb 5].
- [46] Roqué M, Salva A, Vellas B. Malnutrition in community-dwelling adults with dementia (Nutrialz Trial). *J Nutr Health Aging* 2013;17(4):295–9. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-012-0401-9>.
- [47] Nykanen I, Ikonnoos E, Kautiainen H, Sulkava R, Hartikainen S. Nutritional screening in a population-based cohort of community-dwelling older people. *Eur J Public Health* 2013;23(3):405–9. <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckd026>.
- [48] Sharkey J, Haines P, Zohoori N. Community-based screening: association between nutritional risk status and severe disability among rural home-delivered nutrition participants. *J Nutr Elder* 2000;20:1–15. [http://dx.doi.org/10.1300/J052v20n01\\_01](http://dx.doi.org/10.1300/J052v20n01_01).
- [49] Brownie S. Why are elderly in divid uals at risk of nutritional deficiency? *Int J Nurs Pract* 2006;12:130–8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-172X.2006.00557.x>.
- [50] Brantervik AM, Jacobsson IE, Grimby A, Wallen T, Bosaeus IG. Older hospitalised patients at risk of malnutrition: correlation with quality of life, aid from the social welfare system and length of stay? *Age Ageing* 2005;34(5):444–9. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/gah125>.

RESEARCH ARTICLE

Open Access

# Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review



Laura Lorenzo-López<sup>1†</sup>, Ana Maseda<sup>1†</sup>, Carmen de Labra<sup>1</sup>, Laura Regueiro-Folgueira<sup>1</sup>,  
José L. Rodríguez-Villamil<sup>1</sup> and José C. Millán-Calenti<sup>1,2\*</sup>

## Abstract

**Background:** Frailty is a geriatric syndrome that affects multiple domains of human functioning. A variety of problems contributes to the development of this syndrome; poor nutritional status is an important determinant of this condition. The purpose of this systematic review was to examine recent evidence regarding the association between nutritional status and frailty syndrome in older adults.

**Methods:** PubMed, Web of Science, and Scopus electronic databases were searched using specific key words, for observational papers that were published during the period from 2005 to February 2017 and that studied the association or relationship between nutritional status and frailty in older adults. The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement was followed to assess the quality of the included articles.

**Results:** Of the 2042 studies found, nineteen met the inclusion criteria. Of these studies, five provided data on micronutrients and frailty, and reported that frailty syndrome is associated with low intakes of specific micronutrients. Five studies provided data on macronutrients and frailty, and among those studies, four revealed that a higher protein intake was associated with a lower risk of frailty. Three studies examined the relationship between diet quality and frailty, and showed that the quality of the diet is inversely associated with the risk of being frail. Two studies provided data on the antioxidant capacity of the diet and frailty, and reported that a high dietary antioxidant capacity is associated with a lower risk of developing frailty. Finally, seven studies evaluated the relationship between scores on both the Mini Nutritional Assessment (MNA) and the MNA-SF (Short Form) and frailty, and revealed an association between malnutrition and/or the risk of malnutrition and frailty.

**Conclusions:** This systematic review confirms the importance of both quantitative (energy intake) and qualitative (nutrient quality) factors of nutrition in the development of frailty syndrome in older adults. However, more longitudinal studies on this topic are required to further understand the potential role of nutrition in the prevention, postponement, or even reversion of frailty syndrome.

**Keywords:** Nutritional status, Micronutrients, Macronutrients, Protein, Frail elderly

## Background

One of the populations with the most serious shifts in demographics is the world's aging population. According to current estimations, the number of people aged 60 years or over is projected to grow from 901 million to 1.4 billion

globally between 2015 and 2030 and will reach nearly 2.1 billion by 2050 [1]. The main reason that people are living longer is a reduction in mortality due to advances in health services, medicine, wealth and income, nutrition, behavior, and education [2]. However, living longer is not equivalent to being healthy, and increasing age is commonly related to different levels of frailty [3, 4].

The study of frailty has attracted enormous scientific interest in recent years because it affects multiple domains of human functioning, including gait, mobility, balance, muscle strength, motor processing, cognition, endurance, physical activity, and nutrition [5]. The

\* Correspondence: jcmillan@udc.es

<sup>†</sup>Equal contributors

<sup>1</sup>Universidade da Coruña, Gerontology Research Group, Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), Complexo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), SERGAS, 15071 A Coruña, Spain

<sup>2</sup>Gerontology Research Group, Department of Biomedical Sciences, Medicine and Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Universidade da Coruña, Campus de Oza, 15071 A Coruña, Spain



© The Author(s). 2017 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

decline across these multiple physiological systems triggers increased utilization of medical and social resources [3] with consequent economic expenditures.

Fried et al. [3] defined the presence of the frailty phenotype based on the presence of three or more of the following physical criteria: weight loss, exhaustion, physical activity, walking time, and grip strength. People are classified as frail if they meet three or more of these features, pre-frail if they meet one or two, and non-frail if they do not meet any of the criteria. Frailty is considered an early stage of disability, and as such it is characterized the potential for reversibility [6], meaning that appropriate interventions at the proper time can be used to prevent, postpone or even reverse this phenomenon [7].

A variety of problems contribute to the development of frailty and include, environmental factors such as physical activity [8] or a poorer nutritional status [9–11], both of which are important determinants in the development of frailty syndrome. Inadequate dietary intake has been associated with many conditions, such as an increased risk of chronic diseases [12], decreased antioxidant defenses [13], impaired immune responses [14], an increased risk of osteoporotic fractures [15], peripheral arterial disease [16], and frailty [10, 17]. Optimal nutrition is important for not only the prevention and treatment of different diseases [18], but also the facilitation of independence throughout the life cycle, which improves the quality of life of our elders, and ultimately promotes healthy aging [19]. In fact, the importance of nutrition as a means for postponing frailty in elderly people is a well-established phenomenon [20]. Nevertheless, a major obstacle to the success of nutritional interventions that is discussed in the literature has been the difficulty in comparing studies due to the use of multiple and different methods to measure nutritional status. To evaluate malnutrition, healthcare professionals and researchers rely on body mass index, anthropometry, biochemical markers, as well as a variety of nutritional screening tools [21]. Considering this difficulty and assuming that good nutritional interventions may play a role in the postponement or even reversion of frailty in the elderly, the aim of this systematic review was to critically appraise recent evidence pertaining to the association between nutritional status and frailty syndrome in older adults.

## Methods

### Data sources and search strategy

A systematic review of recent literature, published from January 2005 to February 2017 was performed. Three computerized electronic databases (PubMed, Web of Science, and Scopus) were searched using the following key search words: (“nutritional status” OR “nutrient deficiency” OR “nutrient deficiencies” OR “nutrient deficient”

OR “nutrient intake” OR “nutritional intake” OR “food intake” OR “dietary intake” OR “dietary adequacy” OR “nutrition assessment” OR “nutritional assessment” OR “malnutrition” OR “undernutrition” OR “malnourishment”) AND (“frail” OR “frailty” OR “frail elderly”) AND (“elderly” OR “older adults” OR “older people” OR “geriatric”). All possible articles were merged into a single file, and duplicate records were removed after they were checked manually. Two independent reviewers evaluated the appropriateness of inclusion, and any conflicts that arose were discussed until a consensus was reached. In cases where a consensus was not reached, a third reviewer was included in the discussion.

### Inclusion and exclusion criteria

We included original scientific articles that met the following predefined criteria:

**Setting:** Community-dwelling or institutionalized frail elderly people who were aged 65 years or older were included. As a condition, frailty should be defined with a clear operational definition/measurement. The study was excluded if it defined frailty according to disabilities, comorbidities, nutritional status, or cognitive impairment. **Outcomes:** Only studies that examined the association or relationship between nutritional status and frailty as a primary outcome were included. Articles should have a record of micronutrient and/or macronutrient status and/or a clear operational definition/measurement of nutritional status; **Language:** Only full-text articles published in either English or Spanish were considered. It is important to note that we focused the search on undernutrition, malnutrition and nutritional deficiencies and that any research on overnutrition or obesity was not included.

**Exclusion criteria:** Abstracts, reviews, books, book chapters, letters, conference abstracts, short surveys, studies based on the description of a protocol, and interventional studies, as well as studies based on the perspective of the authors, and comments on an article were excluded.

### Data extraction

Studies were synthesized according to the following characteristics: authors and year, study design, country and sample characteristics (age and sex), setting, operational definition of frailty, nutritional measurement tools, prevalence/incidence of frailty and nutritional status, and main findings. This was a systematic review that did not require the ethics approval of an ethics committee. Because of the heterogeneity of the study designs, a narrative synthesis approach, rather than a meta-analysis, was utilized to examine the results. Different estimators of effect size (ES) were calculated according to the data to be compared. Cohen's *d* values were



reported as indicators of effect size (ES) for comparing the mean values. We interpreted the importance of the ES using the benchmarks for “small ES” ( $d = 0.2$ ), “medium ES” ( $d = 0.5$ ) and “large ES” ( $d = 0.8$ ) as defined by Cohen [22]. The ES of the difference between two proportions was estimated according to the arcsine transformation by Cohen [22], and a Cohen's  $h$  value was obtained. We interpreted the importance of these ES using the benchmarks for “small ES” ( $h = 0.2$ ), “medium ES” ( $h = 0.5$ ) and “large ES” ( $h = 0.8$ ). Finally, odds ratios were converted into ES using a method proposed by Hasselblad & Hedges [23].

## Results

The review procedure is described in Fig. 1. The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement was followed [24, 25] to assess the quality of the included articles (see Additional file 1). As shown in the figure, a total of 2042 studies were identified: After the removal of duplicates, 1121 were considered potentially relevant and were screened for pertinent content. From these studies, 1062 were excluded based on the title and abstract, while 59 were retrieved for full-text assessment. In the next phase, 40 articles were excluded based on the inclusion criteria (see Additional file 2): 19 were excluded for not meeting the setting characteristics, and 21 were excluded for not meeting the review objective. Ultimately, 19 studies met the criteria and were included in this review (see Figure 1).

### Participants and study characteristics

The included articles encompassed a sample of 22,270 older adults (63.2% women), with a mean age of  $74.5 \pm 7.0$  years (extracted whenever possible). A total of 21,033 participants were community-dwelling elders, 111 lived in residential care facilities, and one study [26] recruited 1126 participants from both settings (community-dwelling people living either on their own or in a family house and those who were living in a nursing home). Eight studies were conducted in Europe [9, 26–32], seven in Asia [11, 33–38], and four in the United States of America [10, 17, 39, 40].

The identification of frail older people was based on the frailty phenotype [10, 17, 26–29, 33, 40] described by Fried et al. [3], on modifications of the frailty phenotype [9, 30, 32, 37, 38, 40], on the Study of Osteoporotic Fractures (SOF) Frailty Index [11, 33, 35, 36], and on the FRAIL scale [35]. Specific nutritional measurement tools employed in each paper are described in Table 1.

### Nutritional outcomes

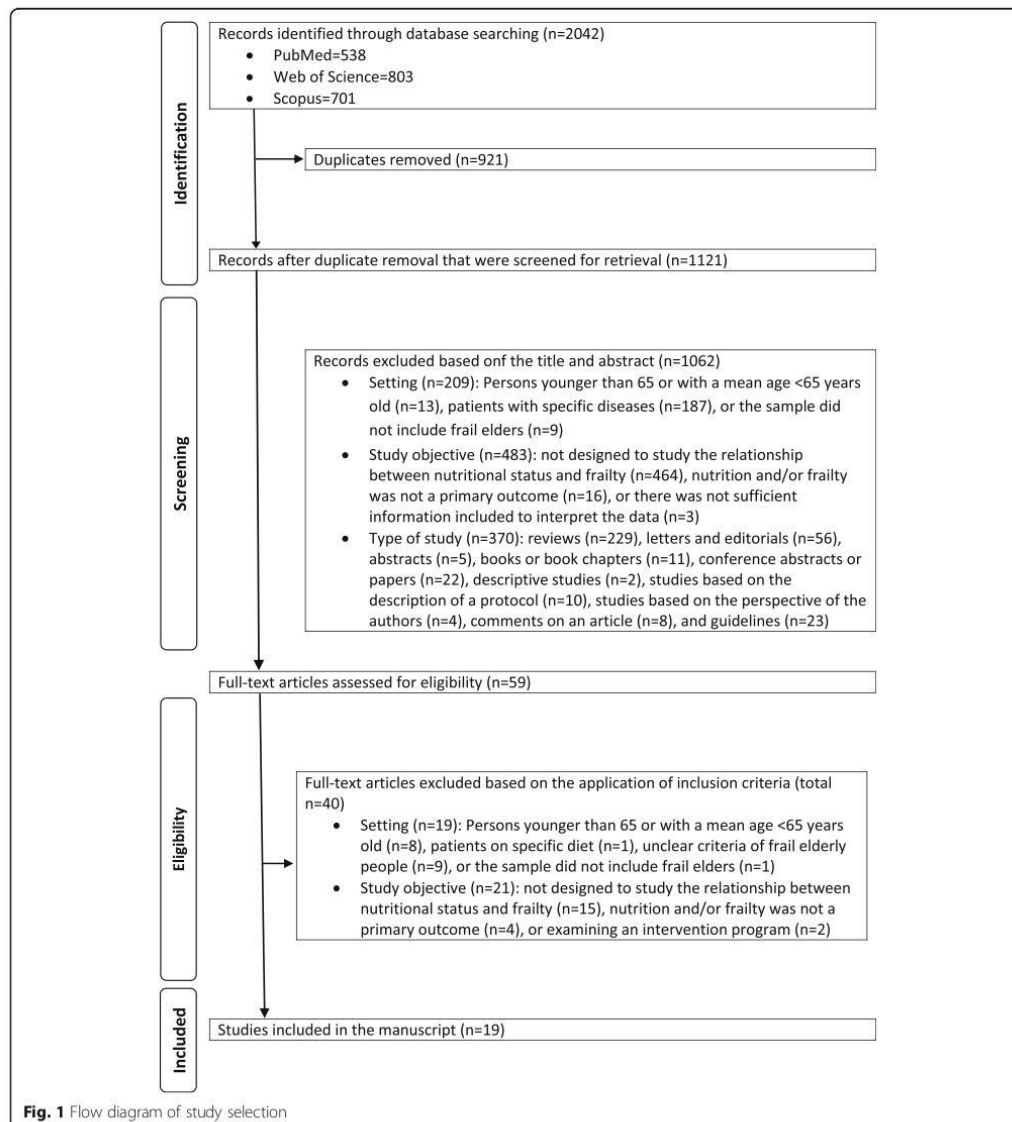
#### Association between micronutrients and frailty

Five studies provided data on micronutrients and frailty [9, 10, 17, 38, 39] and used some specific micronutrients

as a measure of nutrient intake. In all five studies, frailty syndrome was independently associated with a low intake of specific micronutrients. In a cross-sectional analysis of the InCHIANTI study, Bartali et al. [9] found that a low intake of certain micronutrients (vitamins D, E, and C, and folate) was significantly related to frailty independent of energy intake. In a cross-sectional multicenter study among three generations (dietetic students, their mothers, and their grandmothers), Kobayashi et al. [38] found that 10 of 12 micronutrients studied (vitamin A,  $\alpha$ -carotene,  $\beta$ -carotene,  $\beta$ -carotene equivalent, cryptoxanthin, vitamin D,  $\alpha$ -tocopherol, vitamin B6, folate, and vitamin C) were associated with a lower prevalence of frailty. By using a sample of community-dwelling women from the Women's Health and Aging Studies (WHAS) I and II, Matteini et al. [39] showed that older women with increased concentrations of methylmalonic acid (MMA: a marker of vitamin B12 tissue deficiency) had 40%–60% greater odds of being pre-frail ( $p$ -values  $<0.07$ ) and 1.66–2.33 times greater odds of being frail ( $p$ -values  $<0.02$ ) compared to patients who were not frail. By using the same sample, Michelson et al. [17] reported that the age-adjusted odds ratios of being frail were higher for older women with lower levels of micronutrients: such as serum total carotenoids,  $\alpha$ -tocopherol, 25-hydroxyvitamin D, and vitamin B6. Importantly, after adjusting for age, sociodemographic status, smoking status, and body mass index, the association between micronutrients and frailty was strongest for total carotenoids,  $\beta$ -carotene, and lutein/zeaxanthin. Finally, Semba et al. [10], also used data from the WHAS-I study, and showed that women in the lowest quartile of serum carotenoids and  $\alpha$ -tocopherol had a significantly increased risk of becoming frail over a 3-year period. By applying a multivariate grouped-time Cox proportional hazards model, the number of nutrient deficiencies was also related to an increased risk of becoming frail.

#### The role of macronutrient intake in frailty

Five studies reported data on the relationships between macronutrients and frailty [9, 28, 32, 37, 40]. Three of the studies found that a higher protein intake was associated with a lower risk of frailty [9, 32, 37], whereas two studies reported that the amount of protein intake was not associated with frailty [28, 40]. In particular, Bartali et al. [9] found an association between low protein intake (lowest quintile; energy intake of  $\leq 21$  kcal/kg/day) and frailty after adjusting for energy intake. In a community-dwelling elder population from France, Rahi et al. [32] found that a 1 g/kg protein intake was associated with a lower prevalence of frailty, after adjusting for sociodemographic and clinical factors. In a multicenter cross-sectional study that explored the association between protein or amino acid intake and frailty,



Kobayashi et al. [37] showed that a higher intake of total protein was significantly associated with a lower prevalence of frailty among older Japanese women, regardless of the protein source (animal sources: fish and shellfish, meat, eggs, and dairy products; plant sources: cereals, pulses, potatoes, confectionaries, fruits and vegetables), or the amino acid that composed the protein (leucine, isoleucine, valine, methionine, cysteine, branched chain

amino acids, sulfur amino acids, and essential amino acids). Although amino acid consumption was inversely associated with frailty, the association of total protein intake was stronger than those of any individual amino acids. The authors concluded that neither the protein sources nor the type of amino acids were particularly relevant in the prevention of frailty. In another cross-sectional study that investigated the association between

**Table 1** Observational studies on nutrition and frailty (associations)

Authors and Year	Study Design	Country and Sample Characteristics	Setting	Operational Definition of Frailty	Nutritional Measurement Tools	Incidence/Prevalence	Main Findings
Barali et al., 2006 [9]	Cross-sectional	Europe (Italy); n = 802; age: mean ± SD: 74.1 ± 6.5 years; 56% women	Community-dwelling participants aged 65 years or older who participated in the INCHIANTI study	Modified Fried frailty phenotype [3]; 4 of the 5 criteria of the Fried frailty phenotype (weight loss* (weight loss* no included)	Dietary intake was assessed by a food-frequency questionnaire that was created for the EPIC study [47]. Data on food consumption were transformed into daily intake of energy, macronutrients, and micronutrients	20% frailty	Daily energy intake <21 kcal/kg and low intake of more than 3 nutrients were significantly and independently associated with frailty (OR 1.24, 95% CI 1.02–1.5; OR 2.12, 95% CI 1.29–3.50). Specifically, low energy intake of protein, vitamins D, E and C, and folate was related to frailty (OR 1.39, 95% CI 1.08–1.81; OR 1.33, 95% CI 1.05–1.67; OR 2.00, 95% CI 1.28–3.02; OR 2.15, 95% CI 1.34–3.45; and OR 1.94, 95% CI 1.14–2.98, respectively). Small Hasselblad & Hedger's d ES, ranged from 0.05 to 0.2
Bollwein et al., 2013a [27]	Cross-sectional	Europe (Germany); n = 192; age: mean ± SD: 83.0 ± 4.0 years; 64.6% women	Community-dwelling older adults (>75 years)	Fried frailty phenotype [3]	Dietary quality was assessed by the alternate MDS of Fung et al. [48], who adapted the original score from Trichopoulos et al. [49]. MDS was calculated using a slightly modified version of the FFQ of the German part of the EPIC study (EPIC-FFQ) [50]	15.1% frailty and 41.1% pre-frailty	A healthy diet significantly decreased the risk of being frail (Q4 of the MDS, OR 0.26, 95% CI 0.07–0.98; Hasselblad & Hedger's d ES 0.32)
Bollwein et al., 2013b [28]	Cross-sectional	Europe (Germany); n = 194; age: mean (range): 83.0 (75–96 years); 66.0% women	Community-dwelling older adults (>75 years)	Fried frailty phenotype [3]	Usual food intake was estimated using a slightly modified version of the FFQ of the German part of the EPIC study; (EPIC-FFQ) [50]	15.4% frailty and 40.5% pre-frailty	No significant differences were observed in the daily amount of protein intake between frailty groups. However, the distribution of protein intake was significantly different. Low morning protein intake values in frail, pre-frail and non-frail elders were 11.9, 14.9, and 17.4%, respectively). Small Cohen's d ES, ranged from 0.05 to 0.14. Higher midday protein intake in frail, pre-frail and non-frail elders was 61.4, 60.6, and 53.3% respectively. Small Cohen's d ES, ranged from 0.02 to 0.12
Bollwein et al., 2013c [29]	Cross-sectional	Europe (Germany); n = 206; age: mean (range): 83.0 (75–96 years); 66.0% women	Community-dwelling older adults aged 75 years or older	Fried frailty phenotype [3]	MNA® [41]	15.5% frailty and 39.8% pre-frailty; 15.1% at risk of malnutrition	A significant association between MNA total score and risk of frailty was found (2.2% of the non-frail, 12.2% of the pre-frail and 46.9% of the frail participants were at risk of malnutrition. Small Cohen's d = 0.42 between non-frail and pre-frail but large ES between non-frail and pre-frail and frail (0.8 and 1.2, respectively). A significant association between 12 of the 18 MNA items and frailty was also observed
Boube et al., 2016 [33]	Cross-sectional	Asia (Lebanon); n = 1200; age: mean ± SD: 75.7 ± 7.1 years; 42.3% women	Community-dwelling older adults living in a rural setting	SOF index [51, 52]	MNA® [41]	36.4% frailty and 30.4% pre-frailty; 8.0% malnourishment and 29.1% at risk of malnutrition	Malnutrition and risk of malnutrition (i.e., poor nutritional status) were related to a significantly increased risk of frailty (OR 3.72, 95% CI 1.40–9.94; OR 3.66, 95% CI 2.32–5.76, respectively) but with small Hasselblad & Hedger's d ES. Fourteen of the 18 MNA items were associated with frailty in age-adjusted analyses.
Chan et al., 2015 [34]	Longitudinal	Asia (China); n = 2724; age: mean ± SD: 71.8 ± 4.8 years; 50.3% women	Community-dwelling older adults (≥65 years)	FRAL scale [53]	Assessment of baseline dietary intake through the FFQ, assessment of diet quality with the DQH [54], and assessment of the adherence to the MDS using the revised method of Trichopoulos et al. [49]	1.1% frailty	Higher score of the "snacks/drinks milk products" significantly decreased the risk of being frail in a sex-age-adjusted model over a 4-year follow-up (adjusted OR 0.58, 95% CI 0.36–0.91). Better diet quality (higher DQH scores) significantly

**Table 1** Observational studies on nutrition and frailty (associations) (Continued)

Chang, 2017 [11]	Cross-sectional	Asia (Taiwan); n = 432; age: mean ± SD: 72.3 ± 10.0; 64.3% women	Community-dwelling older adults (≥65 years)	SCF index [51, 52]	MNA-SF* [41]	10.4% frailty and 23.6% pre-frailty; 30.6% at risk of malnutrition	decreased the risk of being frail in both crude and sex-age-adjusted models over a 4-year follow-up (crude OR 0.61, 95% CI 0.43–0.86; adjusted OR 0.59, 95% CI 0.42–0.85, respectively). Nevertheless, no Haselblad & Hedges' <i>I</i> ES was observed. There was no association of MDS, 'vegetables-fruits' pattern, or 'meat-fish' pattern with incident frailty
Chang & Lin, 2016 [35]	Cross-sectional	Asia (Taiwan); n = 152; age: mean ± SD: 80.8 ± 7.2 years; 18.4% women	Community-dwelling older adults (≥65 years)	SCF index [51, 52]	MNA* [41]	40.1% pre-frailty; 8.2% malnourishment and 34.9% at risk of malnutrition	Frailty was more prevalent in the group at risk of malnutrition. Frail status was a related risk factor at risk of malnutrition (OR = 8.78, with small Haselblad & Hedges' <i>I</i> ES, 0.32). Lower body mass index and lower skeletal mass indices were related to a higher risk of malnutrition. Frail people had a particularly high risk of malnutrition. The prefrail group had a lower total MNA score than the nonfrail group ( $\beta = -0.36$ , $p < 0.0001$ ). Cohen's <i>d</i> ES for mean scores was 0.75
El Zoghbi et al., 2014 [36]	Cross-sectional	Asia (Udabon); n = 111; 265 years; 50.4% women	Institutionalized older adults	SCF index [51, 52]	MNA* [41]	37.9% frailty and 36.9% pre-frailty; 12.6% malnourishment and 46.2% at risk of malnutrition	The MNA score was inversely associated with the SCF Frailty index (standardized beta coefficient = -0.18, 95% CI -0.13–0.3). Main scores comparison: risk of Cohen's <i>d</i> ES (0.24) in risk of malnutrition, medium ES (0.65) in malnutrition vs. normal, and large ES (0.89) in risk of malnutrition vs. normal
Eyigore et al., 2015 [24]	Cross-sectional	Europe (Turkey); n = 1126; age: range (65–85 years); 65.7% women	Community-dwelling older adults (living on their own or in a family house) and those living in nursing homes	Fried frailty phenotype [3]	MNA* [41]	39.2% frailty and 43.3% pre-frailty; 5% malnourishment and 27.5% at risk of malnutrition	Malnutrition increased the risk of frailty (OR 48.54, 95% CI 6.647–354.554). Large Haselblad & Hedges' <i>I</i> ES (0.89).
Jurschik et al., 2014 [30]	Longitudinal	Europe (Spain); n = 640; age: mean ± SD: 81.3 ± 5.0 years; 60.3% women	Community-dwelling older adults from the FRALLE survey	Slightly modified Fried frailty phenotype [3]; includes only changes in metrics to characterize frailty [53]	MNA*, MNA-SF* [41]	9.6% frailty and 4.7% pre-frailty; 1.9% malnutrition and 19.8% at risk of malnutrition	Both the MNA (0.75, $p < 0.001$ ) and the MNA-SF (0.80, $p < 0.001$ ) were accurate in identifying frailty. Nevertheless, no Cohen's <i>d</i> ES was observed
Kobayashi et al., 2013 [37]	Cross-sectional	Asia (Japan); n = 2108; age: mean ± SD: 74.7 ± 5.0 years; 100% women	Community-dwelling old women (≥65 years)	Modified Fried frailty phenotype [3]; includes only 4 components: slowness and weakness, exhaustion, low physical activity and unintentional weight loss [56]	Dietary protein intake source (animal or plant) and protein quality (amino acid components) were assessed by the BDHQ [57, 58]	22.8% frailty	Higher total, animal, and plant protein intake was inversely associated with frailty (adjusted OR for Q5 vs. Q1, 0.66; 95% CI 0.46–0.96; 0.73, 95% CI 0.50–1.06, and 0.66, 95% CI 0.45–0.95, respectively). A higher intake of amino acids was associated with a lower prevalence of frailty (range of adjusted ORs for Q5 vs. Q1 0.67 for cysteine to 0.74 for valine). No Haselblad & Hedges' <i>I</i> ES were observed for any protein or amino acid intake
Kobayashi et al., 2014 [38]	Cross-sectional	Asia (Japan); n = 2121; age:	Community-dwelling old	Modified Fried frailty phenotype	Dietary TAC and food intake were assessed by the DHQ [58]	22.9% frailty	Higher intake of dietary TAC (FRAP, ORAC, TEAC, and TRAP assays) was inversely

**Table 1** Observational studies on nutrition and frailty (associations) (Continued)

									associated with frailty (adjusted OR for OS vs. Q1: 0.35, 95% CI 0.24–0.53; 0.35, 95% CI 0.23–0.52; 0.40, 95% CI 0.27–0.60, and 0.41, 95% CI 0.28–0.62, respectively), with small Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES. Higher food intake (coffee, vegetables, and fruit) was inversely associated with frailty (adjusted OR for OS vs. Q1: 0.48, 95% CI 0.32–0.72; 0.47, 95% CI 0.33–0.69; and 0.71, 95% CI 0.49–1.03, respectively), without Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES. Higher nutrient intake (vitamin A, $\alpha$ -carotene, $\beta$ -carotene, $\beta$ -carotene equivalent, cryptoxanthin, vitamin D, $\alpha$ -tocopherol, vitamin B6, folate, and vitamin C) was inversely associated with frailty (adjusted OR for OS vs. Q1: 0.72, 95% CI 0.49–1.04; 0.68, 95% CI 0.47–0.98; 0.53, 95% CI 0.36–0.76; 0.47, 95% CI 0.33–0.66; 0.78, 95% CI 0.54–1.12, 0.67, 95% CI 0.46–0.88; 0.51, 95% CI 0.36–0.74; 0.50, 95% CI 0.34–0.72; 0.52, 95% CI 0.36–0.76; and 0.61, 95% CI 0.42–0.88, respectively), without Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES.
Maitteni et al., 2008 [39]	Cross-sectional	USA (Maryland); <i>n</i> = 703; age range: 70–79 years; 100% women	Community-dwelling older women from the WHAS I and II	Fried frailty phenotype [3]	MIMA, HbA1c and cystathionine were assayed through stable isotope dilution capillary gas chromatography mass spectrometry with selected ion monitoring. Vitamin B6 was measured as pyridoxal 5-phosphate using high-performance liquid chromatography. Serum vitamin B12 and folate were measured by radioimmunoassay	13.7% frailty	Increased concentrations of MMA (a marker of vitamin B12 deficiency) were related to greater odds of pre-frailty and frailty (OR 1.59, 95% CI 0.95–2.65, no Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES; OR 2.33, 95% CI 1.14–4.77, small Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES)		
Michelson et al., 2006 [17]	Cross-sectional	USA (Maryland); <i>n</i> = 724; age range: 70–80 years; 100% women	Community-dwelling older women from the WHAS I and II	Fried frailty phenotype [3]	Plasma carotenoids, retinol, and $\alpha$ -tocopherol were determined by liquid chromatography. Total carotenoids were calculated as the sum of $\alpha$ -carotene, $\beta$ -carotene, $\beta$ -cryptoxanthin, lutein/zeaxanthin, and lycopene (in $\mu$ mol/mol). 25(OH)D was measured using a radio-receptor assay. Vitamin B6 status was assessed by pyridoxal 5-phosphate measurements using high-performance liquid chromatography. Serum vitamin B12 and folate were measured using RIA	11.4% frailty and 44.7% pre-frailty	Lower serum levels of total carotenoids, $\alpha$ -tocopherol, 25-hydroxyvitamin D, and vitamin B6 significantly increase the risk of becoming frail in age-adjusted regression models (age-adjusted OR for Q1 vs. Q2–Q3: 2.50, 95% CI 1.51–4.14; 1.64, 95% CI 0.95–2.84; 1.71, 95% CI 1.00–2.94; and 1.79, 95% CI 0.99–3.24, respectively), with only small Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES for lower serum levels of total carotenoids. Lower serum levels of $\beta$ -carotene, lutein/zeaxanthin, and total carotenoids significantly increase the risk of becoming frail with advancing age, sociodemographic status, smoking status, and body mass index models (OR ranging from 1.82 to 2.45; <i>p</i> = 0.05), with small or no Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES		
Rabassa et al., 2015 [31]	Longitudinal	Europe (Italy); <i>n</i> = 769; age range: 727 ± 5.8 years; 55.4% women	Community-dwelling older adults from the Invecchiare in Chianti study	Fried frailty phenotype [3]	Habitual dietary resveratrol exposure was assessed. TDR was assessed through the Italian version of the FFO developed and validated in the EPIC H77 and an ad hoc food-composition database on resveratrol [59, 60]. TUR was analyzed with the use of liquid chromatography-	4.4% frailty and 37.4% pre-frailty	TDR, TUR, and TDR + TUR concentrations were inversely associated with frailty risk over 3 years of follow-up but not after 6- and 9-years of follow-up (OR for comparison of extreme tertiles: 0.17, 95% CI 0.05–0.63; 0.32, 95% CI 0.09–1.11; and 0.11, 95% CI 0.03–0.45, respectively), with small Hasselblad & Hedges' <i>d</i> ES		

**Table 1** Observational studies on nutrition and frailty (associations) (Continued)

Rahi et al., 2016 [32]	Cross-sectional	Europe (Paris); n = 1345; age, mean $\pm$ SD, 75.6 $\pm$ 5.1 years; 60.4% women	Community-dwelling aged 65 years and above	Modified Fried frailty phenotype [3]; handgrip strength was replaced by the chair standing method; since walking speed was missed for many elders, the Rosow-Bislaw test was used [62]	Daily intakes of energy and protein were set at $\geq 30$ kcal/kg body weight/d and $\geq 1$ g/kg body weight/d.	4.1% frailty; 57.7% protein intake $\geq 1$ g/kg body weight/d	and medium Hasselblad & Hedges' d ES (0.42, 0.27 and 0.55, respectively)
Semba et al., 2006 [10]	Longitudinal	USA (Maryland); n = 766; age, mean $\pm$ SD, 78.2 $\pm$ 7.6 years; 100% women	Community-dwelling older women from the WHAS-I	Fried frailty phenotype [3]	Nutrient concentrations were measured through blood analysis. Serum samples for total carotenoids, retinol, and $\alpha$ -tocopherol levels were determined by high-performance liquid chromatography. Serum selenium and zinc levels were measured by graphite furnace atomic absorption spectrometry using a PerkinElmer AAnalyst 600 (Norwalk, CT) with Zeeman background correction. 25(OH)D was measured using a radio-receptor assay. Serum vitamin B12 and folate were measured using RIA.	32.6% frailty	Lower levels of serum carotenoids and $\alpha$ -tocopherol significantly increase the risk of becoming frail over a period of 3 years (HR for Q1 vs. Q2-Q3-Q4 1.30, 95% CI 1.01–1.92; and 1.39, 95% CI 1.02–1.89, respectively). The number of nutrient deficiencies was associated with an increased risk of becoming frail over a period of 3 years (adjusted HR 1.10; 95% CI 1.01–1.209). No Hasselblad & Hedges' d ES were observed.
Shikany et al., 2014 [40]	Longitudinal	USA; n = 5925; age, mean $\pm$ SD, 75.0 $\pm$ 5.7 years; 100% men	Community-dwelling older Osteoporotic Fractures in Men (MOS) study	Slightly modified Fried frailty phenotype [3]; due to the lack of data on body weight prior to enrollment, appendicular lean mass in the lowest quintile was used for the shrinkage component	Food intake was assessed through Block 98 of the FFQ [63, 64]. Diet quality was assessed with the DQ-I-R [65, 66]	8.4% frailty and 45.2% pre-frailty	At baseline, higher intake of fiber significantly decreased the risk of intermediate or frail status relative to a robust status (OR for Q5 vs. Q1 0.83, 95% CI 0.69–1.00; and 0.51; 95% CI 0.36–0.73, respectively). Higher intake of carbohydrate was significantly associated with reduced odds of frailty relative to a robust status (OR for Q5 vs. Q1 0.65; 95% CI 0.45–0.94). Higher intake of fat was significantly associated with greater odds of frailty relative to a robust status (OR for Q5 vs. Q1 1.61; 95% CI 1.12–2.31). DQ-I-R was inversely associated with frailty relative to a robust status (OR for Q5 vs. Q1 0.44, 95% CI 0.30–0.63). No Hasselblad & Hedges' d ES were observed. Prospective analysis: DQ-I-R was inversely associated with the risk of intermediate or frailty status relative to a robust status (OR for Q5 vs. Q1 0.82, 95% CI 0.60–1.11); and 0.18, 95% CI 0.10–0.37, respectively) with no Hasselblad & Hedges' d ES for the risk of frailty but medium d ES in frailty

**Abbreviations:** BDHQ Brief-type Diet History Questionnaire, CI Confidence interval, DHQ Diet History Questionnaire, DQ-I-R Diet Quality Index-International, DQ-I-R Diet Quality Index Revised, EPIC European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition, ES Effect size, FFQ Food Frequency Questionnaire, FRAIL Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness, Low Weight, FRALLE Frailty Leida, INCHIANTI Invecchiare in Chianti, aging in the Chianti area, FRAP Ferric Reducing Ability of Plasma, MDS Mediterranean-Diet Score, MMA Methylmalonic Acid, MNA Mini-Nutritional Assessment, MNA-SF Mini-Nutritional Assessment Short Form, OR Odds ratio, ORAC Oxygen Radical Absorbance Capacity, RIA Radioimmunoassay, SOF Study of Osteoporotic Fractures, TAC Total Antioxidant Capacity, TDR Total Dietary Reseveratrol, TEAC Trolox Equivalent Antioxidant Capacity, Hcy Homocysteine, TRAP Total Radical-trapping Antioxidant Parameters, TUR Total Urinary Reseveratrol, WHAS Women's Health and Aging Study, 25(OH)D Serum 25-hydroxyvitamin D

the amount and distribution of protein intake throughout the day (morning, noon, evening) and frailty in older German community-dwelling seniors, Bollwein et al. [28] found that the amount of protein intake was not associated with frailty or any of its individual criteria (the authors only found a significant trend concerning low physical activity). However, the distribution of protein intake throughout the day was significantly associated with frailty. Specifically, frail older adults showed a more uneven distribution of protein intake throughout the day with a lower morning intake and a higher midday intake than pre-frail and non-frail participants. In a longitudinal study that examined the association between baseline dietary variables and baseline frailty status, Shikany et al. [40] found that while a higher intake of fiber and carbohydrates significantly decreased the risk of intermediate or frail status relative to a robust status, a higher fat intake significantly increased the risk of being frail relative to a robust status. Notably, protein intake was not associated with the risk of frailty relative to a robust status [40].

#### **Relationship between dietary patterns and frailty**

One longitudinal study explored the relationship between dietary patterns and the four-year risk of frailty [34]. In a sample of Chinese community-dwelling older adults, Chan et al. [34] found that a higher score of “snacks-drinks-milk products” patterns decreased the risk of being frail. This association disappeared when the model was adjusted for age and sex, or for other demographic and lifestyle factors. No association with the incidence of frailty was found for “vegetables-fruits products” or “meat-fish products” patterns.

#### **Relationship between diet quality and frailty**

Three studies examined the relationship between diet quality and frailty [27, 34, 40], and showed that the overall quality of the diet was inversely associated with the risk of being frail. With the use of a Mediterranean-Diet Score (MDS) to evaluate a priori-defined dietary patterns, Bollwein et al. [27] found that compared to a less healthy diet, community-dwelling older adults who had the healthiest diet had a significantly decreased risk of being frail. The effect of the diet was graded, as manifested by the linear trend in the odds ratios (OR). Considering the singular frailty criteria, there was a significant and inverse association between “weight loss,” “low physical activity,” and “low walking speed” and the MDS. With the use of the Diet Quality Index-International (DQI-I) and the MDS, Chan et al. [34] explored the associations between dietary patterns and four-year incident frailty in older Chinese adults and found that participants with a higher DQI-I score (which represents a balanced diet in terms of energy and nutrient intake) had a reduced risk of frailty in both sex- and age-adjusted models. However, the authors did not find

any association between MDS and frailty. Finally, in an analysis of the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) longitudinal study that used the Diet Quality Index Revised (DQI-R), Shikany et al. [40] found, that the DQI-R score in a cohort of older men was inversely associated with frailty status relative to a robust status at both a baseline and second clinic visit (a mean of 4.6 years later).

#### **Antioxidant capacity of the diet and frailty**

Two studies reported data on the antioxidant capacity of a diet compared to frailty [31, 38]. Both studies showed that a higher dietary antioxidant capacity is associated with frailty status. Specifically, in a cross-sectional multicenter study, Kobayashi et al. [38] found that a higher intake of dietary total antioxidant capacity (TAC) measured with four assays (ferric reducing ability of plasma (FRAP), oxygen radical absorbance capacity (ORAC), Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC), and total radical-trapping antioxidant parameters (TRAP)) was inversely associated with frailty. The intake of green tea, coffee, vegetables, and fruits which contributes to dietary TAC was also associated with lower odds of frailty, since the odds ratios were less pronounced than those for dietary TAC. Rabassa et al. [31] designed a longitudinal study that investigated the association of habitual dietary resveratrol exposure (measured by total dietary resveratrol (TDR), total urinary resveratrol (TUR), and the combination of both measures (TDR + TUR) with frailty syndrome and each of its 5 criteria at baseline and at 3-, 6-, and 9-year follow-up periods. The authors found that high habitual dietary resveratrol exposure was associated with a lower risk of developing frailty syndrome in older adults during the first 3 years of follow-up but not after 6- and 9-years follow-up periods, despite results that trended in the same direction. Considering individual frailty criteria during the 3-year follow-up period, and after adjusting for baseline frailty syndrome and for potential covariates (including energy intake), participants in the highest tertile of TDR + TUR had a lower risk of feeling exhausted than did those participants in the lowest tertile. No associations were observed for other frailty criteria. Considering TDR exposure, raw models identified a significant inverse association between this measure and low levels of physical activity at the 3, 6, and 9-year follow-up periods, although this relationship was not present in the adjusted models.

#### **Relationships between the mini nutritional assessment (MNA<sup>®</sup>) and the mini nutritional assessment short form (MNA-SF<sup>®</sup>) scores and frailty**

Six studies evaluated the relationship between MNA and MNA-SF [41] scores and frailty [11, 26, 29, 30, 33, 35, 36], and revealed a significant association between malnutrition,

the risk of malnutrition, and frailty status. Specifically, Chang [11] found that frail Taiwanese community-dwelling elders had a particularly high risk of malnutrition. Bollwein et al. [29] reported a significant association between frailty status and the three dimensions of the MNA score: MNA total scores, MNA-subscores, and 12 of the 18 MNA single items. Boulos et al. [33] reported a strong association between 14 of the 18 MNA items and frailty status. In addition, by applying a multivariate analysis, the authors found a strong and independent relationship between frailty and both malnutrition and the risk of malnutrition. In a pioneer study carried out in Asian pre-frail elders, Chang and Lin [35] revealed a relationship between pre-frail status and the total MNA score. Similarly, El Zoghbi et al. [36] showed that frailty was inversely correlated with the nutritional status of 111 institutionalized elders. In a multicenter study, Eyigor et al. [26] found that several socio-demographic factors, lifestyle variables, and clinical characteristics (such as malnutrition) were related to frailty. Specifically, the authors found that being malnourished increased the risk of being frail. Finally, in a sample of 640 community-dwelling Spanish elders, Jürschik et al. [30] found a significant association between the 5 frailty criteria and malnourishment, as identified by the MNA and the MNA-SF, and argued that both tests could be used to identify frail elders.

## Discussion

This systematic review regarding the relationship between nutrition measurements (micronutrients, macronutrients/protein intake, diet quality, antioxidant capacity, MNA or MNA-SF scores) and frailty in elderly people, provides current evidence of an association between many of these outcomes and frailty syndrome. The focus on malnutrition, at both the micro- and macronutrient levels is relevant because nutrition was identified in a recent systematic review as a means for delaying the onset of the negative consequences of frailty in older adults [20] as well as for the slowing the development and progression of frailty in elderly people [9]. Similar to a previous article [8], we required rigorous criteria to perform this review and to define frailty in older people; thus, trials that included the word "frail" in the title or in the abstract, and studies that did not rigorously define the word "frail", were not included.

Five of the articles studied the association between micronutrients and frailty, and reported that low intake of specific micronutrients increased the risk of being frail [9, 10, 17, 38, 39]. Among the micronutrients that were studied, most of them had sequentially decreasing levels in non-frail, pre-frail, and frail older people. One important implication of the inverse association between micronutrients and frailty is that the intake of specific nutrients affect the health of older people and may lead to the development of frailty, among other important

conditions. Indeed, different types of cancer are related to deficiencies of carotenoids and vitamins C and E [42]; cardiovascular disease is related to the impaired antioxidant capacity of vitamin E,  $\beta$ -carotene, and vitamin C [43], and sarcopenia is related to low serum concentrations of carotenoids and vitamin E [44]. A rich dietary intake of carotenoids and vitamins could be a potentially modifiable factor for preventing all these conditions. Therefore, it is important to teach our elders about foods that contain specific micronutrients. The goal could be to present specific dietary programs aimed at the avoidance of malnutrition while increasing the intake of foods that are rich in carotenoids and vitamins (such as vegetable foods) depending on the needs of each elder. Based on these findings, Bartali et al. [9] suggested that the quality of the diet, expressed by the intake of specific nutrients, should be included as part of frailty screening, diagnostic and treatment processes, because nutrition is a relevant factor that significantly affect the health of older adults.

Five studies [9, 27, 32, 36, 40] included in this review considered the role of macronutrient and protein intake in frail patients. Three of those studies [9, 32, 37] found that higher protein intake was associated with lower frailty risk, while only one study [28] found that it was actually the overall distribution of the protein throughout daily meals that was significantly associated with frailty. Specifically, Bollwein et al. [28] found greater uniformity in the pattern of protein intake in non-frail elders than in frail or pre-frail older adults. This result occurred with other findings and signaled the importance of ingesting a sufficient amount of protein with each meal, which is recommended at 25–30 g of high-quality protein per meal or approximately 1–1.2 g/kg per day [45].

In addition, the three studies that examined the relationship between overall diet quality and frailty [27, 34, 40] revealed that the quality of the diet is inversely associated with the risk of being frail, thus providing convergent evidence that a potentially modifiable factor, such as dietary intake, may play a crucial role in frailty status. As already suggested [27] and as proposed by the MDS, this effect could be mediated by a low intake of animal products and a high intake of fruits and vegetables. This result coincides with the previously mentioned micronutrient studies that indicated that the main nutritional sources of carotenoids and vitamin C were vegetable foods. Consistent with these results, this review found two studies [31, 38] that showed that a high intake of foods with high dietary antioxidant capacity, such as vegetables, fruits, coffee, and green tea, was associated with a lower risk of developing frailty. In summary, this and the previous findings indicate that a high-quality diet with satisfactory energy intake, the optimal intake of quality protein



that is evenly distributed throughout all meals, and meals that are rich in antioxidants, are important factors for preventing and postponing the onset of frailty in older adults.

In is important to note that all the reviewed papers highlighted the importance of different nutritional factors in frailty, regardless of the type of study, the studied sample, or the instruments used to measure frailty and nutritional status.

Regarding the gap in the literature, future longitudinal studies with larger sample sizes and clinical trials are needed to further improve our knowledge regarding the associations between nutritional status and frailty. Specifically, future studies that examine the relationships between micro- and macronutrients concentrations and frailty are needed. It would also be interesting to determine whether different components of frailty are associated with the quality of the diet, independent of major confounders, in future studies.

This review has several limitations that should be mentioned. The main limitation is that most of the included studies were of a cross-sectional design, and as such, no statements can be made about causal relationships. Indeed, poor nutrition or malnutrition might contribute to frailty, or conversely, frailty might contribute to poor nutrition or malnutrition. Additionally, it is possible that some other mediating factors, such as poor dentition and swallowing problems, reduced smell and taste, or a deteriorated functional capacity that was associated with the need for feeding assistance, might have contributed to the relationship between both variables. Our review has limitations resulting from the search terms and years included. It would be really interesting, in future reviews on the topic, to include articles with malnutrition or frailty as secondary outcomes and more specific terms (protein, carbohydrate, fat, vitamin D, diet quality, dietary pattern, antioxidant, MNA, fruit or vegetable), with no limit of search years. An additional limitation is that only two studies were performed with institutionalized older adults, while seventeen were performed in community-dwelling populations, which limits significant comparisons among settings. Finally, the heterogeneity of the outcome measurements could have limited the strength of the conclusions. Nevertheless, there were also strengths that deserve to be highlighted. The main strength is that this review gives a beneficial outlook on how nutrition is linked to frailty in different elderly populations throughout the world. Thus, the results allow cross-country comparisons. In addition, we required strict criteria to define frailty, nutrition, and malnutrition in older people, and we presented a well-defined question and explicit inclusion criteria.

Establishing an optimal nutrition-based plan for the aging population should be of concern for governments for the judicious allocation of resources and for policy makers who want to add life to years and not years to life [46].

## Conclusion

This systematic review analyzes recent evidence that nutrition or nutritional intake is associated with frailty in older adults. However, a straightforward conclusion about the efficacy of nutrition on frailty cannot be established due mainly to the cross-sectional design of many of the included studies. In summary, more prospective cohort studies in older adults are needed to further understand the potential role of nutrition in the prevention, postponement, or the reversal of frailty syndrome.

## Additional files

**Additional file 1:** Quality assessment of the included papers ( $n = 19$ ). (DOCX 22 kb)

**Additional file 2:** Reasons for the exclusion of full-text articles based on the application of inclusion criteria ( $n = 40$ ). (DOCX 21 kb)

## Abbreviations

BDHQ: Brief-type Diet History Questionnaire; CI: Confidence interval; DHQ: Diet history questionnaire; DQI-I: Diet Quality Index-International; DQI-R: Diet Quality Index Revised; EPIC: European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition; FFQ: Food Frequency Questionnaire; FRAIL: Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness, Low Weight; FRALLE: Frailty Lleida; FRAP: Ferric reducing ability of plasma; InCHIANTI: Invecchiare in Chianti, ageing in the Chianti area; MDS: Mediterranean-Diet Score; MMA: Methylmalonic acid; MNA: Mini Nutritional Assessment; MNA-SF: Mini nutritional assessment short form; MrOS: Osteoporotic Fractures in Men; OR: Odds ratio; ORAC: Oxygen Radical Absorbance Capacity; RIA: Radioimmunoassay; SOf: Study of Osteoporotic Fractures; TAC: Total antioxidant capacity; TDR: Total dietary resveratrol; TEAC: Trolox equivalent antioxidant capacity; tHcy: Homocysteine; TRAP: Total radical-trapping antioxidant parameters; TUR: Total urinary resveratrol; WHAS: Women's Health and Aging Study

## Acknowledgments

Not applicable.

## Consent for publication

Not applicable.

## Competing interest

The authors declare that they have no competing interests.

## Funding

This work was supported by the Xunta de Galicia, FrailNet network IN607C, 2016/08.

## Availability of data and materials

All data generated or analyzed during this review are reported in the manuscript (and its additional files).

## Authors' contributions

CDL, JCMC and LRF contributed to the conception and design of the study. AM and LLL prepared the revised version of the manuscript according to the reviewer's suggestions. CDL, JCMC, LLL and AM critically reviewed the manuscript before the final submission. CDL, LRF and JLRF performed the search and analyzed the articles. CDL, LLL and AM contributed to the analysis and interpretation of the data, along with drafting the manuscript. All the authors revised the final version of the manuscript and approved its submission for publication.

## Ethics approval and consent to participate

Not applicable.

## Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Received: 19 October 2016 Accepted: 4 May 2017

Published online: 15 May 2017

## References

- United Nations. World population ageing 2015. 2015. [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015\\_Report.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf). Accessed 11 April 2016.
- Riley J. *Rising life expectancy: a global history*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2001.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):146–56.
- Puts MT, Lips P, Deeg DJ. Sex differences in the risk of frailty for mortality independent of disability and chronic diseases. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(1):40–7.
- Gobbens RJ, Luijckx KG, Wijnen-Sponselee MT, Schols JM. Toward a conceptual definition of frailty in community-dwelling older people. *Nurs Outlook*. 2010;58(2):76–86.
- Lee JS, Auyeung TW, Leung J, Kwok T, Woo J. Transitions in frailty states among community-living older adults and their associated factors. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(4):281–6.
- Gill TM, Gahbauer EA, Allore HG, Han L. Transitions between frailty states among community-living older persons. *Arch Intern Med*. 2006;166(4):418–23.
- de Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatr*. 2015;15:154.
- Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(6):589–93.
- Semba RD, Bartali B, Zhou J, Blaum C, Ko CW, Fried LP. Low serum micronutrient concentrations predict frailty among older women living in the community. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(6):594–9.
- Chang SF. Frailty is a major related factor for at risk of malnutrition in community-dwelling older adults. *J Nurs Scholarsh*. 2017;49(1):63–72.
- Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. *JAMA*. 2002;287(23):3116–26.
- Ames BN, Shigenaga MK, Hagen TM. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1993;90(17):7915–22.
- High KP. Micronutrient supplementation and immune function in the elderly. *Clin Infect Dis*. 1999;28(4):717–22.
- Rizzoli R. Management of the oldest old with osteoporosis. *Eur Geriatr Med*. 2010;1(1):15–21.
- Lane JS, Magno CP, Lane KT, Chan T, Hoyt DB, Greenfield S. Nutrition impacts the prevalence of peripheral arterial disease in the United States. *J Vasc Surg*. 2008;48(4):897–904.
- Michelon E, Blaum C, Semba RD, Xue QL, Ricks MO, Fried LP. Vitamin and carotenoid status in older women: associations with the frailty syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(6):600–7.
- Ohlhorst SD, Russell R, Bier D, Klurfeld DM, Li Z, Mein JR, et al. Nutrition research to affect food and a healthy lifespan. *Adv Nutr*. 2013;4(5):579–84.
- Haveman-Nies A, de Groot LC, van Staveren WA. Dietary quality, lifestyle factors and healthy ageing in Europe: the SENECA study. *Age Ageing*. 2003;32(4):427–34.
- Kelaiditi E, Guyonnet S, Cesari M. Is nutrition important to postpone frailty? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(1):37–42.
- Harris D, Haboubi N. Malnutrition screening in the elderly population. *J R Soc Med*. 2005;98(9):411–4.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988.
- Hasselblad V, Hedges LV. Meta-analysis of screening and diagnostic tests. *Psychol Bull*. 1995;117:167–8.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMI*. 2009;339:b2700.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(10):1006–12.
- Eyigor S, Kutsal YG, Duran E, Huner B, Paker N, Durmus B, et al. Frailty prevalence and related factors in the older adult-FrailTURK project. *Age (Dordr)*. 2015;37(3):9791.
- Bollwein J, Diekmann R, Kaiser MJ, Bauer JM, Uter W, Sieber CC, et al. Dietary quality is related to frailty in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68(4):483–9.
- Bollwein J, Diekmann R, Kaiser MJ, Bauer JM, Uter W, Sieber CC, et al. Distribution but not amount of protein intake is associated with frailty: a cross-sectional investigation in the region of Nürnberg. *Nutr J*. 2013;12:109.
- Bollwein J, Volkert D, Diekmann R, Kaiser MJ, Uter W, Vidal K, et al. Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(4):351–6.
- Jürschik P, Botigüé T, Nuin C, Lavedán A. Association between mini nutritional assessment and the Fried frailty index in older people living in the community. *Med Clin (Barc)*. 2014;143(5):191–5.
- Rabassa M, Zamora-Ros R, Urpi-Sarda M, Bandinelli S, Ferrucci L, Andres-Lacueva C, et al. Association of habitual dietary resveratrol exposure with the development of frailty in older age: the Invecchiare in Chianti study. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(6):1534–42.
- Rahi B, Colombet Z, Gonzalez-Colocho Harmand M, Dartigues JF, Boirie Y, et al. Higher protein but not energy intake is associated with a lower prevalence of frailty among community-dwelling older adults in the French three-city cohort. *JAMDA*. 2016;17:672.e7–672.e11.
- Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P. Malnutrition and frailty in community dwelling older adults living in a rural setting. *Clin Nutr*. 2016;35(1):138–43.
- Chan R, Leung J, Woo J. Dietary patterns and risk of frailty in Chinese community-dwelling older people in Hong Kong: a prospective cohort study. *Nutrients*. 2015;7(8):7070–84.
- Chang SF, Lin PL. Prefrailty in community-dwelling older adults is associated with nutrition status. *J Clin Nurs*. 2016;25(3–4):424–33.
- El Zoghbi M, Boulos C, Awada S, Rachidi S, Al-Hajje A, Bawab W, et al. Prevalence of malnutrition and its correlates in older adults living in long stay institutions situated in Beirut, Lebanon. *J Res Health Sci*. 2014;14(1):11–7.
- Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S. Three-generation study of women on diets and health study group. High protein intake is associated with low prevalence of frailty among old Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *Nutr J*. 2013;12:164.
- Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S. Three-generation study of women on diets and health study groups. Inverse association between dietary habits with high total antioxidant capacity and prevalence of frailty among elderly Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(9):827–39.
- Matteini AM, Walston JD, Fallin MD, Bandeen-Roche K, Kao WH, Semba RD, et al. Markers of B-vitamin deficiency and frailty in older women. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(5):303–8.
- Shikany JM, Barrett-Connor E, Ensrud KE, Cawthon PM, Lewis CE, Dam TT, et al. Macronutrients, diet quality, and frailty in older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(6):695–701.
- Guigoz Y, Vellas BJ, Garry PJ. Mini Nutritional Assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol*. 1994;Suppl. 2:15–59.
- Flagg EW, Coates RJ, Greenberg RS. Epidemiologic studies of antioxidants and cancer in humans. *J Am Coll Nutr*. 1995;14(5):419–27.
- Gaziano JM. Antioxidants in cardiovascular disease: randomized trials. *Nutrition*. 1996;12(9):583–8.
- Semba RD, Blaum C, Guralnik JM, Moncrief DT, Ricks MO, Fried LP. Carotenoid and vitamin E status are associated with indicators of sarcopenia among older women living in the community. *Aging Clin Exp Res*. 2003;15(6):482–7.
- Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(1):86–90.
- World Health Organization. *Good Health Adds Life to Years*. Global Brief for World Health Day. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2012. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70853/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2012\\_2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70853/1/WHO_DCO_WHD_2012_2_eng.pdf). Accessed 01 August 2015.
- Pisani P, Faggiano F, Krogh V, Palli D, Vineis P, Berrino F. Relative validity and reproducibility of a food frequency dietary questionnaire for use in the Italian EPIC centres. *Int J Epidemiol*. 1997;26(Suppl 1):S152–60.

48. Fung TT, McCullough ML, Newby PK, Manson JE, Meigs JB, Rifai N, et al. Diet-quality scores and plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(1):163–73.
49. Trichopoulos A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med*. 2003;348(26):2599–608.
50. Boeing H, Wahrendorf J, Becker N. EPIC-Germany—A source for studies into diet and risk of chronic diseases. European investigation into cancer and nutrition. *Ann Nutr Metab*. 1999;43(4):195–204.
51. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Cawthon PM, Stone KL, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med*. 2008;168(4):382e9.
52. Ensrud KE, Ewing SK, Cawthon PM, Fink HA, Taylor BC, Cauley JA, et al. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(3):492e8.
53. Morley JE, Malmstrom TK, Miller DK. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *J Nutr Health Aging*. 2012;16(7):601–8.
54. Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The diet quality index-International (DQI-H) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr*. 2003;133(11):3476–84.
55. Ávila-Funes JA, Helmer C, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Ritchie K, et al. Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008;63:1089–96.
56. Woods NF, LaCroix AZ, Si G, Aragaki A, Cochrane BB, Brunner RL, et al. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's health initiative observational study. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:1321–30.
57. Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Hirota N, Notsu A, et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr*. 2011;14(7):1200–11.
58. Kobayashi S, Honda S, Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Hirota N, et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol*. 2012;22(2):151–9.
59. Zamora-Ros R, Andres-Lacueva C, Lamuela-Raventós RM, Berenguer T, Jakszyn P, Martínez C, et al. Concentrations of resveratrol and derivatives in foods and estimation of dietary intake in a Spanish population: European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC)-Spain cohort. *Br J Nutr*. 2008;100(1):188–96.
60. Chiva-Blanch G, Urpi-Sarda M, Rotchés-Ribalta M, Zamora-Ros R, Llorach R, Lamuela-Raventós RM, et al. Determination of resveratrol and piceid in beer matrices by solid-phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A*. 2011;1218(5):698–705.
61. Freedman LS, Kipnis V, Schatzkin A, Tasevska N, Potischman N. Can we use biomarkers in combination with self-reports to strengthen the analysis of nutritional epidemiologic studies? *Epidemiol Perspect Innov*. 2010;7(1):2.
62. Rosow J, Breslau N. A Guttman health scale for the aged. *J Gerontol*. 1966;21(4):556–9.
63. Boucher B, Cotterchio M, Kreiger N, Nadalin V, Block T, Block G. Validity and reliability of the Block98 food-frequency questionnaire in a sample of Canadian women. *Public Health Nutr*. 2006;9(1):84–93.
64. Johnson BA, Herring AH, Ibrahim JG, Siega-Riz AM. Structured measurement error in nutritional epidemiology: applications in the pregnancy, infection, and nutrition (PIN) study. *J Am Stat Assoc*. 2007;102(479):856–66.
65. Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The diet quality index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc*. 1999;99(6):697–704.
66. Shannon J, Shikany JM, Barrett-Connor E, Marshall LM, Bunker CH, Chan JM, et al. Demographic factors associated with the diet quality of older US men: baseline data from the osteoporotic fractures in men (MrOS) study. *Public Health Nutr*. 2007;10(8):810–8.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at  
[www.biomedcentral.com/submit](http://www.biomedcentral.com/submit)

