



## Original

## Diseño y validación del índice de fragilidad IF-CSS basado en la valoración geriátrica integral para su aplicación en centros sociosanitarios

Juan Francisco Peris-Martí<sup>a,\*</sup>, Elia M. Fernández-Villalba<sup>a</sup>, Patricia Bravo-José<sup>b</sup>, Carmen Isabel Sáez-Lleó<sup>b</sup>, Minerva Espert-Roig<sup>a</sup> y Pilar Martínez-Antequera<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Farmacia, Sociosanitario La Cañada, Valencia, España

<sup>b</sup> Servicio de Farmacia, Sociosanitario Burriana, Castellón, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 25 de marzo de 2025

Aceptado el 8 de junio de 2025

On-line el 10 de julio de 2025

#### Palabras clave:

Índice de fragilidad

Centro sociosanitario

Valoración geriátrica integral

Anciano frágil

Prognóstico

### R E S U M E N

**Objetivo:** validar el índice de fragilidad IF-CSS de acuerdo con su capacidad predictiva de mortalidad y definir los intervalos compatibles con los estados de fragilidad.

**Métodos:** este es un estudio observacional, retrospectivo y multicéntrico de una cohorte de pacientes institucionalizados en 4 residencias para personas mayores, dependientes y con un seguimiento entre 12 y 38 meses. El IF-CSS consta de 17 variables incluidas en la valoración geriátrica integral. El contraste de las estimaciones de las curvas de supervivencia se ha realizado mediante el test log-rank. El modelo predictivo del tiempo de supervivencia se ha realizado mediante un modelo paramétrico de fallo acelerado.

**Resultados:** se incluyeron 535 pacientes de una edad media de 83,62 años ( $DE \pm 7,84$ ). La mortalidad durante el periodo de estudio fue del 39,8%. Las curvas de supervivencia por intervalos de fragilidad mostraron diferencias significativas ( $\chi^2 = 92$ ;  $p < 0,001$ ). El análisis comparativo entre los pacientes vivos y los fallecidos también mostró diferencias significativas para la mayoría de las variables incluidas en el constructo. El modelo paramétrico de fallo acelerado estimó una reducción del 29% del tiempo de supervivencia por cada décima de aumento del IF-CSS.

**Conclusiones:** el IF-CSS presenta un grado de predicción de mortalidad y de capacidad discriminativa de fragilidad, que permite su uso en la dinámica asistencial de los centros sociosanitarios.

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (S.E.F.H.). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Design and validation of IF-CSS frailty index based on the comprehensive geriatric assessment for its application in nursing homes

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Frailty index

Nursing home

Comprehensive geriatric assessment

Frail elderly

Prognosis

**Objective:** To validate the IF-CSS frailty index according to its predictive capacity for mortality and to define the intervals compatible with frailty states.

**Methods:** An observational, retrospective, multicenter study of a cohort of elderly patients from four nursing homes with a follow up between 12 and 38 months was conducted. The IF-CSS comprised 17 variables across four domains from the comprehensive geriatric assessment. Contrast of hypothesis log-rank for survival curves according to IF-CSS index was performed. The predictive model of survival time was performed using a parametric accelerated failure model.

**Results:** 535 patients with a mean age of 83.62 years ( $DE \pm 7.84$ ) were included. Mortality rate during the study period was 39.8%. Survival curves by frailty intervals showed significant differences ( $\chi^2 = 92$ ;  $p < 0.001$ ). The comparative analysis also showed significant differences for almost all the variables included in the construct. The parametric model of accelerated failure estimated a 29% reduction in survival time for each tenth of an increase in the IF-CSS.

**Conclusions:** The IF-CSS results in a tool with a frailty discriminative and mortality predictive capacity that allows its use in the care programs of nursing homes.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [peris\\_jua@gva.es](mailto:peris_jua@gva.es) (J. F. Peris-Martí).

## Introducción

Las personas usuarias de centros sociosanitarios (CSS), tipo residencias para personas mayores dependientes, son frágiles en una alta proporción, tienen un historial clínico complejo con múltiples morbilidades y presentan un alto grado de dependencia funcional<sup>1</sup>. Este tipo de centros cuenta con un equipo interdisciplinar capaz de prestar los cuidados asistenciales básicos, pero que precisa, en mayor o menor medida, del apoyo de dispositivos sanitarios para atender la progresión de las enfermedades, el cuidado al final de la vida y las consecuencias de la fragilidad, como las caídas, el delirium o la reagudización de las enfermedades<sup>2</sup>.

La valoración geriátrica integral (VGI) es la mejor herramienta para evaluar la necesidad de cuidados de las personas mayores<sup>3</sup>. La presencia de múltiples problemas que afectan a la fisiopatología y psicopatología de forma simultánea precisa de un abordaje multidimensional capaz de desarrollar una atención centrada en la persona<sup>3</sup>. Su desarrollo no es sencillo, la valoración de cada dimensión (clínica, funcional, mental y social) exige un abordaje interdisciplinar y resulta en un conjunto de información con un carácter cualitativo<sup>4</sup>, difícil de interpretar y utilizar para estratificar a la población. Además, la situación en la que se encuentra una persona es dinámica por la progresión de sus problemas de salud, de discapacidad o la aparición de síndromes geriátricos. En este sentido, incorporar una herramienta que permita medir, de forma cuantitativa y como variable continua, el estado de fragilidad, puede ser más efectiva en esta población<sup>5</sup>.

La fragilidad es una entidad clínica multidimensional y multifactorial que se define como un estado de deterioro progresivo de los sistemas fisiológicos, relacionado con la edad, que provoca una disminución de las reservas de la capacidad intrínseca, lo que confiere una mayor vulnerabilidad a los factores de estrés y aumenta el riesgo de una serie de resultados sanitarios adversos<sup>6,7</sup>. A su vez, es un potente predictor de resultados negativos en salud, como la necesidad de ingreso hospitalario, discapacidad y muerte<sup>8</sup>.

Los índices basados en el modelo de acumulación de déficits<sup>9</sup> permiten medir la fragilidad como variable continua y, por tanto, valorar su trayectoria durante la vida del paciente. En los últimos años ha habido una proliferación de índices de fragilidad adaptados a diferentes ámbitos asistenciales<sup>4,10,11</sup>, especialidades clínicas<sup>12,13</sup> u obtenidos a partir de los datos registrados en sistemas electrónicos<sup>14,15</sup>.

A pesar de su potencial, actualmente no es una herramienta utilizada de forma habitual en la práctica asistencial. Los CSS no son una excepción, y la realidad es que hay muy pocos índices desarrollados para su aplicación en este tipo de centros<sup>15</sup>. En 2018, en un estudio preliminar se propuso el índice de fragilidad IF-CSS, diseñado solo con variables incluidas en la VGI de los CSS de nuestro entorno y que mostró capacidad discriminativa de fragilidad<sup>16</sup>.

Los objetivos del presente trabajo son validar el IF-CSS según su capacidad predictiva de mortalidad y definir los intervalos compatibles con los estados de fragilidad (no frágil, leve, moderada y avanzada).

## Material y métodos

### Diseño del estudio, contexto y participantes

Estudio observacional, retrospectivo y multicéntrico, realizado en el ámbito de 4 CSS de la Comunidad Valenciana. Fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital de Sagunto (FEF-ICF-2021-01).

El periodo de incorporación de los pacientes fue del 1 de enero de 2017 al 28 de febrero de 2019. El periodo de seguimiento tuvo que finalizar el 28 de febrero de 2020 para asegurar que la pandemia por SARS-CoV-2 no condicionaba el riesgo de mortalidad en la población incluida. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Usuarios de los CSS Burriana, La Cañada, Puerto de Sagunto y Torrente.
- Edad mayor o igual a 65 años.
- Disponer de, al menos, una VGI con las variables incluidas en el IF-CSS entre el 1 de enero de 2017 y el 28 de febrero de 2019 para disponer de un mínimo de 12 meses de seguimiento.

El único criterio de exclusión fue estar en situación terminal de últimos días en cuidados paliativos.

### Diseño del IF-CSS

El IF-CSS se organizó en 4 dimensiones (funcional, mental, síndromes geriátricos y clínica), con 17 variables que engloban un total de 27 déficits (tabla 1). El cálculo se haría dividiendo los déficits acumulados por el paciente entre el total de déficits posibles, con resultado entre 0 (ningún déficit) y uno (presencia de todos los déficits). La selección de las variables se realizó de acuerdo con el consenso existente: estar asociadas a la edad y a problemas de salud, ser representativas de los diferentes dominios, no saturarse precozmente y no ser ni muy prevalentes ni muy infrecuentes<sup>17</sup>. Además, como requisito imprescindible, debían estar incluidas en la VGI de los CSS de nuestro entorno. Los intervalos de fragilidad predefinidos fueron: no frágil ( $\leq 0,2$ ), leve ( $>0,2 \leq 0,35$ ), moderada ( $>0,35 \leq 0,55$ ) y avanzada ( $>0,55$ )<sup>16</sup>.

La puntuación de cada variable se asignó de forma que el peso de cada dominio fuera del orden de los índices validados hasta el momento<sup>17–19</sup>. La puntuación de las variables binarias se realizó en función de la presencia o no del déficit. Las variables cuantitativas determinadas por escalas se categorizaron de acuerdo con los intervalos de corte utilizados y reconocidos en la práctica clínica (tabla 1).

### Variables del estudio, fuentes de datos y sesgos

A cada persona atendida en el CSS se le realiza una VGI cada 6 meses de acuerdo con un calendario preestablecido por el equipo asistencial. Todas las variables se recogieron en el momento de realización de la VGI. Para el presente trabajo se utilizaron los datos obtenidos en la primera VGI realizada en el periodo de estudio y el IF-CSS fue calculado por el farmacéutico del equipo asistencial del CSS. Posteriormente, se recogieron las fechas de fallecimiento ocurridas hasta el 28 de febrero de 2020, consultando la historia clínica.

La mayoría de variables son dicotómicas, bien definidas y las escalas validadas y aplicadas por profesionales que cuentan con suficiente experiencia en su uso. En el anexo I se especifican los criterios utilizados para la puntuación de las variables de la dimensión clínica.

### Tamaño muestral y métodos estadísticos

El análisis estadístico fue realizado por la empresa Biostatech, Advice, Training & Innovation in Biostatistics S.L.

Se estableció un tamaño muestral de 530 pacientes, teniendo en cuenta la fragilidad detectada en los estudios previos<sup>4</sup>, asumiendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%.

**Tabla 1**  
Descripción del índice de fragilidad IF-CSS

DOMINIOS	VARIABLES		Puntuación				
			0	1	2	3	4
FUNCIONAL (ABVD)	ABVD	Barthel	100-95	90-65	60-45	40-20	<20
	INCONTINENCIA INMOVILIDAD		Ninguna Autónomo sin ayudas	Al menos 1 Autónomo con ayudas	Dependiente total		
COGNITIVO/ EMOCIONAL	DETERIORO COGNITIVO	MEC	35-30	29-20	19-15	≤14	NV
	DEPRESIÓN	Yesavage/Cornell	Y:0-5/C: 0-8	Y: 6-9/C: 9-11 o Trat. AD	Y>9 / C>11		
	DELIRIUM	Episodio	NO	SI o precisa trat. AP			
	RIESGO D CAÍDA RIESGO DE UPP POLIFARMACIA	Tinetti (T) / N° caídas Norton (N) / UPP N° F Pérdida de peso - 10% (6 meses) - 7% (3 meses) - 5% (1 mes) - SNO	T:19-28 N>12 0-5	T<19 N≤12 6-9	≥2 caídas o caída grave UPP ≥10		
SÍNDROMES GERIÁTRICOS	RIESGO DESNUTRICIÓN		NO	SÍ			
	PROBLEMAS DEGLUCIÓN/ MASTICACIÓN	Disfagia / Portador sonda / Dieta triturada	NO	SÍ			
	CÁNCER		No	Sí			
	CARDIOVASCULAR		No	Sí			
	RESPIRATORIA		No	Sí			
	NEUROLÓGICA		No	Sí			
CLÍNICA	I.RENAL		No	Sí			
	I.HEPATO-DIGESTIVA		No	Sí			

ABVD: actividades básicas de la vida diaria; C: escala de cornell para la depresión en la demencia; I. hepato-digestiva: insuficiencia hepato-digestiva; I. Renal: insuficiencia renal; MEC: mini-examen cognoscitivo de lobo; N° F, número de fármacos; SNO, soporte nutricional oral; Trat. AD, tratamiento antidepressivo; Trat. AP, tratamiento antipsicótico; UPP: úlcera por presión; Y: escala de depresión geriátrica de Yesavage.

El análisis descriptivo incluyó las frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas, y la media y la desviación estándar para las cuantitativas. La comparativa entre los pacientes vivos y los fallecidos para las variables categóricas se realizó mediante el test de Fisher o de chi-cuadrado, según el número de pacientes en cada categoría. Para las variables cuantitativas se emplearon los test de Welch y ANOVA de un factor, o de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, dependiendo de si se cumplían o no las asunciones de normalidad y homocedasticidad entre los grupos y el número de grupos a comparar.

El análisis de supervivencia se ha realizado utilizando el primer valor de IF-CSS obtenido para cada paciente durante el periodo de seguimiento mediante las curvas Kaplan-Meier (KM) y, mediante el test log-rank se compararon las estimaciones entre los distintos grupos predefinidos de fragilidad. Además, se han utilizado criterios estadísticos para valorar otras agrupaciones posibles que pudieran definir mejor los niveles de fragilidad (anexo II). Este análisis también se realizó para todas las variables incluidas en el constructo, para el sexo y el CSS de procedencia del paciente.

El modelo predictivo del tiempo de supervivencia se ha realizado mediante un modelo paramétrico de fallo acelerado, ante la no conveniencia de realizar una regresión de Cox por no cumplirse la asunción de riesgos proporcionales de la variable IF-CSS. También se ha realizado un análisis de las curvas ROC como medida de la capacidad pronóstica del IF-CSS a 1 y 2 años.

## Resultados

### Participantes y datos descriptivos

Se incluyeron un total de 535 pacientes, con una edad media de 83,62 años (DE 7,84), siendo el 71,8% mujeres. El tiempo de seguimiento medio fue de 1,99 años (DE 0,87). La población presentó un elevado grado de dependencia funcional, reflejado en

el valor de la mediana del índice de Barthel (40; RIQ 10–80) y en el hecho de que el 64,3% de los pacientes presentaron una dependencia funcional moderada-grave. Igualmente, el valor medio del MEC fue de 16,07 (DE 11,92), mostrando el 57,2% un deterioro cognitivo moderado-avanzado; solo el 17,4% no padecía ningún grado de deterioro. Respecto a los síndromes geriátricos, el 62,2% presentaba incontinencia, el 34,2% inmovilidad y el 33,1% padecía o presentaba un riesgo elevado de úlceras por presión (UPP). A nivel de las enfermedades, destaca el elevado número de pacientes con enfermedad neurológica (75,1%), principalmente demencia. El resultado descriptivo de las variables recogidas en el estudio se detalla en la [tabla 2](#), así como el número de los casos incluidos en aquellas variables que no se pudieron obtener en todos los casos.

### Evaluación del constructo

El 85,2% ( $n = 456$ ) de los pacientes presentaron algún grado de fragilidad: 25,8% ( $n = 138$ ) leve, 34,4% ( $n = 184$ ) moderada y 25,0% ( $n = 134$ ) avanzada. Todas las variables disponían de datos en más del 95% de los casos y no resultaron ser excesivamente prevalentes (>80%) ni muy infrecuentes (<1%). El constructo mantiene el límite submáximo de 0,7 en el 98,7% de los casos y la distribución de los valores de IF-CSS es asimétrica, sesgada hacia la derecha ([fig. 1](#)).

### Análisis de supervivencia

El periodo de seguimiento máximo ha sido de 38 meses. Durante este periodo se produjeron 213 defunciones (39,8%) y no hubo pérdidas. En la [figura 2](#) se muestra la estimación Kaplan-Meier para el conjunto de la cohorte estudiada, en la que la probabilidad de supervivencia acumulada a lo largo del tiempo fue de 0,541 (IC 95%: 0,493–0,594).

**Tabla 2**

Resultados de las variables y la comparación de los pacientes vivos-fallecidos durante el periodo de seguimiento\*

Variable			Total (n = 535)	Fallece durante el seguimiento		p	
				Sí (n = 213)	No (n = 322)		
IF-CSS (DE)			0,40 (0,17)	0,48 (0,14)	0,35 (0,16)	<0,001	
Edad			83,62 (7,84)	85,77 (6,95)	82,19 (8,08)	<0,001	
Sexo	Hombre		151 (28,22%)	66 (30,99%)	85 (26,40%)	0,248	
	Mujer		384 (71,78%)	147 (69,01%)	237 (73,60%)		
Peso; n = 509 (DE)			63,46 (14,12)	62,40 (13,56)	64,12 (14,44)	<0,195	
IMC; n = 478 (DE)			25,77 (5,27)	25,18 (5,06)	26,12 (5,37)	<0,068	
ABVD	I. Barthel		40 (10–80)	60 (20–85)	20 (5–55)	<0,001	
	n ≤ 15		180 (33,64%)	102 (47,89%)	78 (24,22%)	<0,001	
	20 ≤ n ≤ 40		92 (17,20%)	43 (20,19%)	49 (15,22%)		
	45 ≤ n ≤ 60		72 (13,46%)	25 (11,74%)	47 (14,60%)		
	65 ≤ n ≤ 90		129 (24,11%)	34 (15,96%)	95 (29,50%)		
	95 ≤ n ≤ 100		62 (11,59%)	9 (4,23%)	53 (16,46%)		
Incontinencia		Sí	333 (62,24%)	170 (79,81%)	163 (50,62%)	<0,001	
		No	202 (37,76%)	43 (20,19%)	159 (49,38%)		
Inmovilidad	Autónomo		121 (22,62%)	23 (10,80%)	98 (30,43%)	<0,001	
	Ayuda		231 (43,18%)	89 (41,78%)	142 (44,10%)		
	Inmóvil		183 (34,21%)	101 (47,42%)	82 (25,47%)		
Det. cog.	MEC (DE)		16,07 (11,92)	12,36 (11,51)	18,53 (11,56)	<0,001	
	n ≤ 14		237 (44,30%)	123 (57,75%)	114 (35,40%)	<0,001	
	15 ≤ n ≤ 19		69 (12,90%)	29 (13,62%)	40 (12,42%)	<0,05	
	20 ≤ n ≤ 29		136 (25,42%)	40 (18,78%)	96 (29,81%)		
	n ≥ 30		93 (17,38%)	21 (9,86%)	72 (22,36%)		
Delirium		Sí	83 (15,51%)	42 (19,72%)	41 (12,73%)	<0,05	
		No	452 (84,49%)	171 (80,28%)	281 (87,27%)		
Depresión	Yesavage (DE)		1,23 (2,53)	1,06 (2,32)	1,34 (2,66)	0,087	
	Trat. antidepressivo	Sí	128 (23,93%)	31 (14,55%)	97 (30,12%)	<0,001	
Riesgo de caída		No	407 (76,07%)	182 (85,45%)	225 (69,88%)	<0,001	
	Tinetti, n = 534 (DE)		13,61 (10,08)	9,97 (9,13)	16,00 (9,97)		<0,001
	Caídas	Sí	52 (9,72%)	24 (11,27%)	28 (8,70%)		0,326
Riesgo de UPP		No	483 (90,28%)	189 (88,73%)	294 (91,30%)	<0,001	
	Norton, n = 531 (DE)		14,71 (3,51)	13,28 (3,21)	15,64 (3,38)		<0,001
	UPP	Sí	44 (8,22%)	33 (15,49%)	11 (3,42%)		<0,001
Polifarmacia		No	491 (91,78%)	180 (84,51%)	311 (96,58%)	0,4	
	Nº medicamentos		7,40 (3,41)	7,55 (3,60)	7,30 (3,29)		0,696
	n < 6		170 (31,78%)	65 (30,52%)	105 (32,61%)		
	6 ≤ n ≤ 9		232 (43,36%)	91 (42,72%)	141 (43,79%)		
Desnutrición	n > 9		133 (24,86%)	57 (26,76%)	76 (23,60%)	<0,01	
	P. peso	Sí	66 (12,34%)	38 (17,84%)	28 (8,70%)		<0,01
		No	469 (87,66%)	175 (82,16%)	294 (91,30%)		<0,01
Deglución	Suplementación	Sí	45 (8,41%)	27 (12,68%)	18 (5,59%)	<0,001	
		No	490 (87,66%)	186 (91,59%)	304 (94,41%)		<0,001
	Disfagia	Sí	66 (12,34%)	42 (19,72%)	24 (7,45%)		<0,001
		No	469 (87,66%)	171 (80,28%)	298 (92,55%)		<0,001
Enfermedades	D. adaptada	Sí	140 (26,17%)	88 (41,31%)	52 (16,15%)	<0,001	
		No	395 (73,83%)	125 (58,69%)	270 (83,85%)		<0,01
	Cáncer	Sí	32 (5,98%)	21 (9,86%)	11 (3,42%)		<0,01
		No	503 (94,02%)	192 (90,14%)	311 (96,58%)		0,064
	Cardiovasculares	Sí	265 (49,53%)	116 (54,46%)	149 (46,27%)		0,06
		No	270 (50,47%)	97 (45,54%)	173 (53,73%)		0,224
	Respiratorias	Sí	52 (9,72%)	27 (12,68%)	25 (7,76%)		<0,05
		No	483 (90,28%)	186 (87,32%)	297 (92,24%)		0,538
	Neurológicas	Sí	402 (75,14%)	166 (77,93%)	236 (73,29%)		0,538
		No	133 (24,86%)	47 (22,07%)	86 (26,71%)		0,538
	Renales	Sí	170 (31,78%)	80 (37,56%)	90 (27,95%)		0,538
		No	365 (68,22%)	133 (62,44%)	232 (72,05%)		0,538
Hepato-digestivas	Sí	24 (4,49%)	11 (5,16%)	13 (4,04%)	0,538		
	No	511 (95,51%)	202 (94,84%)	309 (95,96%)	0,538		

ABVD: actividades básicas de la vida diaria; D. adaptada: dieta adaptada; Det.cog: deterioro cognitivo; IMC: índice de masa muscular; MEC: mini-mental cognoscitivo de lobo; P.peso: pérdida de peso; UPP: úlcera por presión.

\* La medida de I. Barthel se expresa en mediana y rango intercuartil. MEC, Yesavage, Tinetti, Norton y nº de medicamentos como media y desviación estándar.

Las curvas de supervivencia estimadas para cada grupo de fragilidad resultaron significativamente diferentes (test log-rank:  $\chi^2 = 92$ ,  $p < 0,001$ ) para los intervalos predefinidos de fragilidad (fig. 3A) y también para las otras agrupaciones definidas a partir de criterios estadísticos (fig. 3B y C).

En la comparativa entre los pacientes vivos-fallecidos se aprecian diferencias significativas en todas las variables excepto el CSS y el sexo, no incluidas en el constructo, la polifarmacia y las enfermedades

cardiovasculares, respiratorias y hepatodigestivas (tabla 2). La depresión solo resultó significativa cuando este déficit se valora como tratamiento antidepressivo, y riesgo de caída solo cuando se valora el riesgo (test de Tinetti).

El modelo paramétrico de fallo acelerado para la predicción del tiempo de supervivencia incluyó las variables edad, sexo, CSS e IF-CSS, resultando la variable CSS no significativa. El modelo resultante determina un claro efecto de la variable principal IF-CSS al estimar una

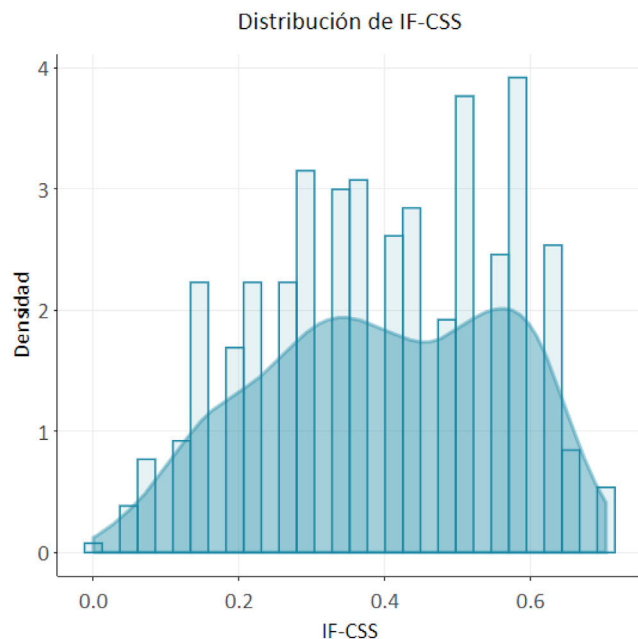


Figura 1. Distribución de IF-CSS en el total de la cohorte.

reducción del tiempo de supervivencia del 29% por cada décima que aumenta. Asumiendo que el resto de variables se mantuvieran constantes, la edad y el sexo se comportan en el modelo de esta forma: cada año adicional del paciente reduciría la probabilidad de supervivencia a un 3%, y ser mujer la aumentaría a un 26%. En la figura 4A se muestra la estimación de supervivencia para distintos valores de IF-CSS y en la figura 4B se muestra de manera gráfica que los residuos del modelo paramétrico siguen la distribución implícita que impone el modelo. El análisis de las curvas ROC muestra un área bajo la curva a los 12 y 24 meses de 0,76 (IC 95%: 0,70–0,82) y 0,75 (IC 95%: 0,71–0,80), respectivamente (anexo III).

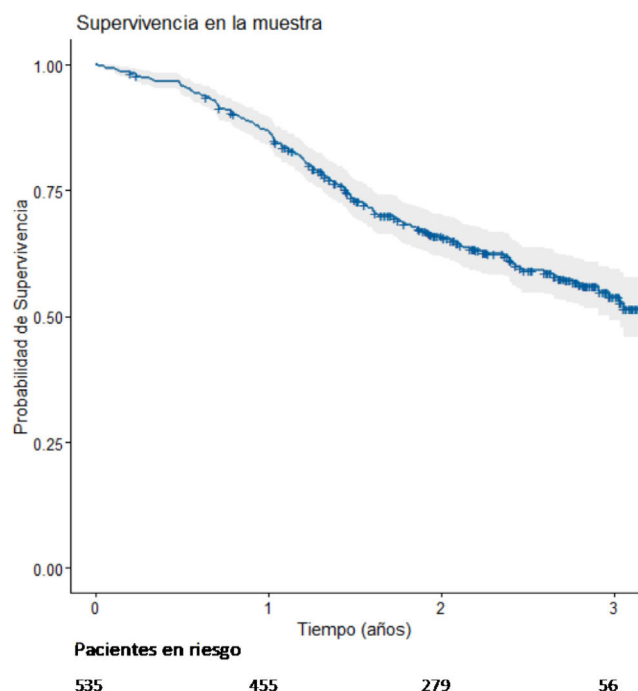


Figura 2. Estimación Kaplan-Meier del conjunto de la cohorte estudiada.

## Discusión

### Resultados clave

El IF-CSS resulta fácil de calcular e integrar en la práctica asistencial. El constructo cumple los criterios de inclusión de variables y los criterios de validación<sup>20</sup>; presenta asociación con la edad, el valor medio es mayor en mujeres y no se satura al no sobrepasar el límite submáximo fijado en 0,7. La distribución del índice está sesgada hacia la derecha, es decir, la proporción de personas con baja fragilidad es reducida debido a los criterios de acceso a este tipo de centros.

En nuestra cohorte, la probabilidad de supervivencia al finalizar el seguimiento fue del 54,1% (IC 95%: 49,3–59,4) y el 85,2% tuvo algún grado de fragilidad. Los intervalos predefinidos de fragilidad permiten diferenciar de forma clara las curvas de supervivencia para cada nivel de fragilidad, no siendo necesario modificarlos por los establecidos con criterios estadísticos que resultan menos intuitivos y complejos de utilizar.

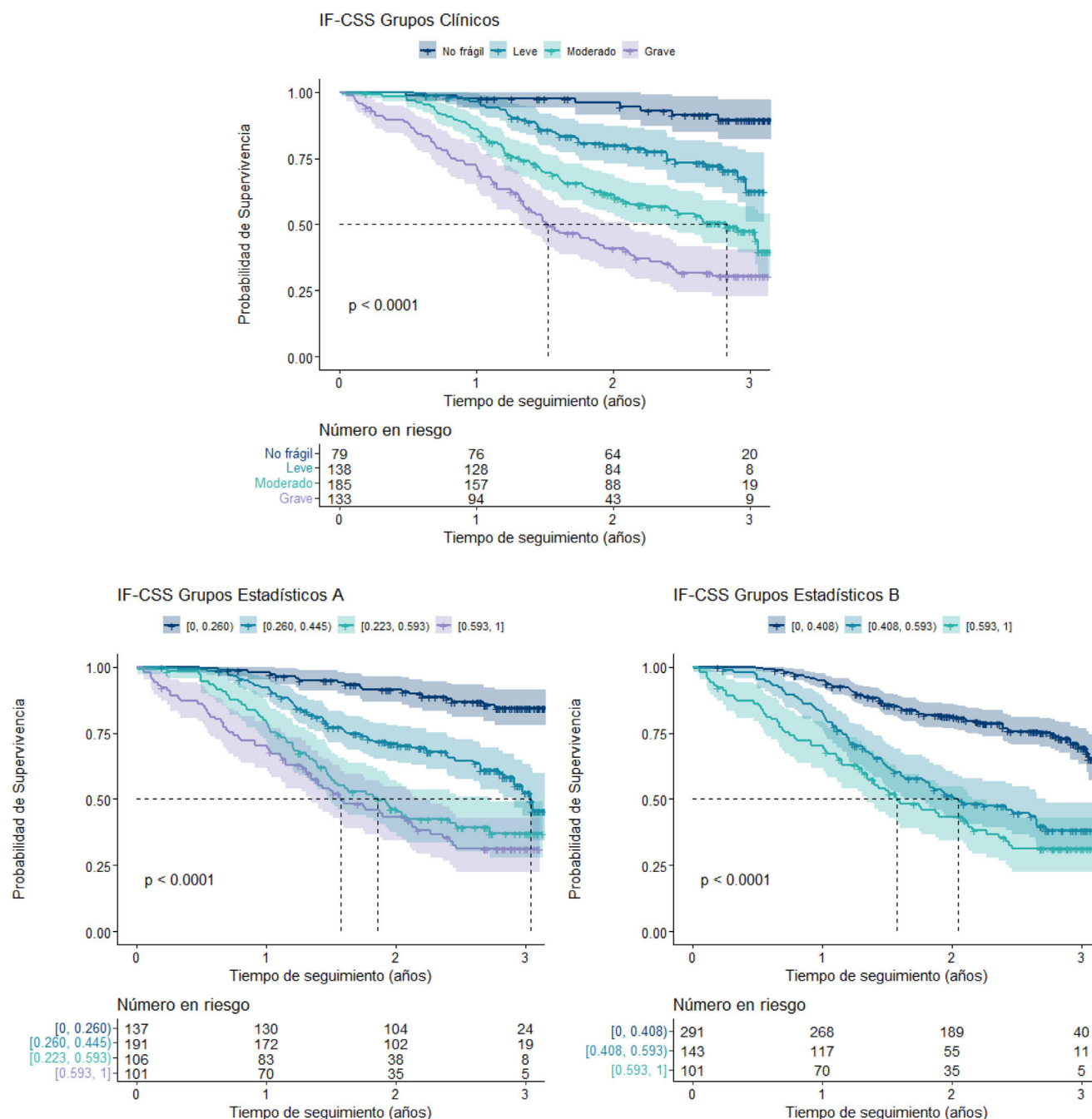
Como es previsible, se observa una clara relación entre fragilidad y mortalidad. Aunque es un dato que hay que entender con cautela, el modelo paramétrico realizado estima que por cada décima que aumenta el IF-CSS el tiempo de supervivencia se reduce en un 29%. Por otra parte, de acuerdo con el análisis de curvas ROC, la capacidad pronóstica a los 12 y 24 meses se encuentra en un nivel intermedio al descrito por otros autores<sup>4,15,17</sup>. La situación clínica en el momento de la medida del índice de fragilidad, el ámbito asistencial y las características de la cohorte explicarían estas diferencias.

### Interpretación de los resultados

El análisis comparativo de las variables entre vivos y fallecidos durante los 38 meses de seguimiento muestra diferencias significativas para todas ellas, excepto las enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurológicas y hepatodigestivas, y la polifarmacia. En el caso de las enfermedades, el elevado grado de fragilidad de la cohorte minimizaría su impacto frente a un diagnóstico de situación global y, especialmente, funcional. El cáncer y la insuficiencia renal son la excepción, probablemente por ser causas desencadenantes de fallecer en etapas avanzadas y cuyo tratamiento no garantiza la solución o la cronicidad del problema. La polifarmacia es un síndrome geriátrico que se ha relacionado con mortalidad y fragilidad, pero en nuestro estudio no encontramos diferencias entre los pacientes vivos y fallecidos. Esto podría ser debido a que la polifarmacia es un problema sobre el que se actúa de forma activa en la VGI, con el objetivo de adecuar el tratamiento a la situación cambiante del paciente. Así, esta actuación suele resultar en una reducción del número de medicamentos, lo que está en consonancia con el hecho de que la polifarmacia excesiva no sea muy prevalente (24,9%) y dificultaría establecer dicha asociación. Cabe la posibilidad de que, en nuestra población, las consecuencias clínicas de la polifarmacia, como fragilidad o mortalidad, pudieran estar más relacionadas con el tipo de medicamento que con el número en sí<sup>21</sup>. En este sentido, la variable «delirium», que en el constructo puntúa el tratamiento antipsicótico, sí se relaciona con mayor riesgo de fallecer, posiblemente indicativo de que no todos los medicamentos inciden de la misma forma en estas personas.

Respecto a las variables que se desdoblan en «riesgo» y «suceso», destaca el hecho de que en «en riesgo» de UPP los déficit que la componen presentan diferencias significativas por separado, es decir, tanto el riesgo (Norton  $\leq 12$ ) como el padecer una UPP. En cambio, la variable «riesgo de caída» solo presenta significación en la medida del riesgo (test de Tinetti), probablemente debido a que el uso de silla de ruedas en las personas con fragilidad moderada-avanzada es muy elevado, lo que reduce de forma importante el número de caídas. En la variable «depresión» no resulta significativa la presencia de





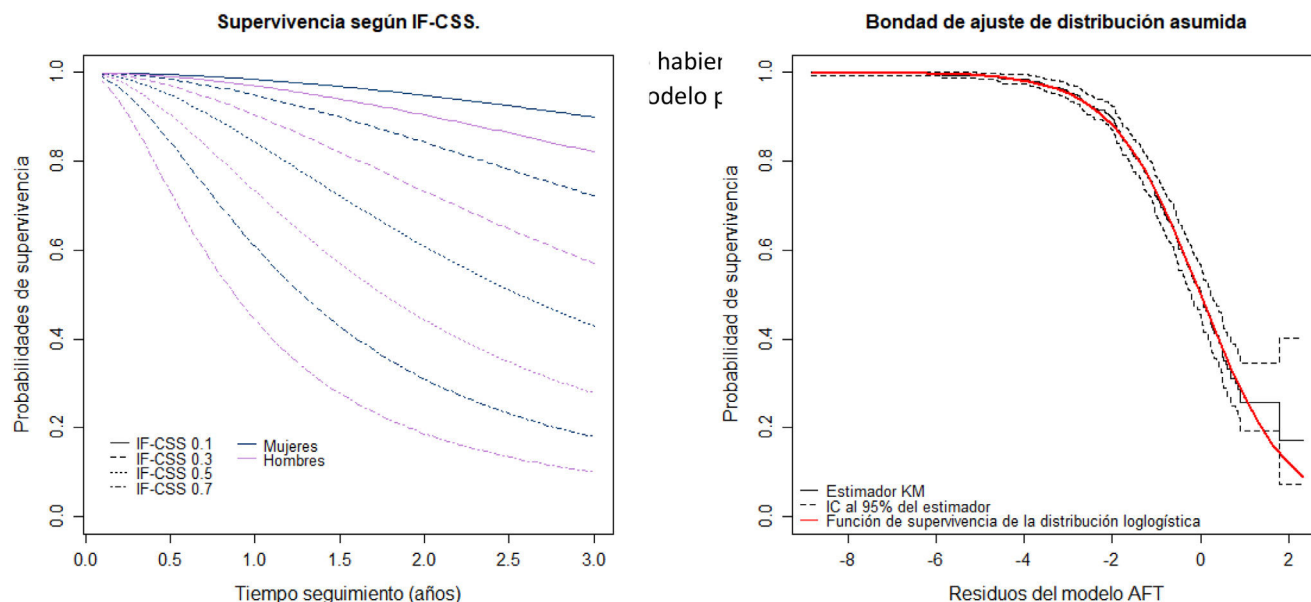
**Figura 3.** Estimación Kaplan-Meier para la supervivencia de la cohorte por niveles de IF-CSS (las líneas discontinuas señalan la mediana de cada grupo y las zonas sombreadas corresponden a los intervalos de confianza al 95%. El valor  $p$  corresponde al resultado del test log-rank). A) Las agrupaciones establecidas para los niveles siguen un criterio clínico. B y C) Las agrupaciones establecidas para los niveles siguen un criterio estadístico.

sintomatología (Yesavage/Cornell) y el tratamiento es menos frecuente entre los pacientes fallecidos, lo que puede explicarse porque en las personas con fragilidad avanzada la retirada de este tratamiento es una actuación potencial del equipo interdisciplinar en la VGI.

Respecto a otras propuestas, el índice de fragilidad de Rockwood<sup>9</sup> se ha aplicado en distintos ámbitos asistenciales, pero su capacidad predictiva parece reducirse cuando se aplica a personas con un número muy elevado de déficits, por lo que podría ser menos pertinente su aplicación en CSS<sup>22</sup>. El Frail-NH<sup>23</sup> es, quizá, el más reconocido en el ámbito de los CSS para la detección y estratificación de fragilidad, pero se trata de un índice basado en el fenotipo de fragilidad y no permite, como los basados en la acumulación de déficit, contemplarla como variable continua. En este sentido, solo hemos encontrado un índice de

fragilidad basado en la acumulación de déficits, diseñado específicamente para el ámbito de los CSS<sup>15</sup>. A diferencia de este, nuestro índice presenta un número menor de déficits (32 vs. 27) al incorporar un menor número de enfermedades, síntomas y déficits sensoriales. Así, el IF-CSS se sitúa ligeramente por debajo de los 30 déficits recomendados para el diseño del constructo<sup>20</sup>, pero muy por encima de los 10 que marcarían un mayor riesgo de inestabilidad de las estimaciones<sup>24</sup>.

La diferencia principal de nuestro constructo es que utiliza el resultado de las escalas de valoración validadas utilizadas en la VGI y diferencia, como déficits distintos, el riesgo y el suceso de padecer un problema. Entendemos que esta característica puede reforzar la consistencia de la estimación al graduar la puntuación en función de la



**Figura 4.** A) Estimación de la supervivencia según el IF-CSS y el sexo habiendo fijado la edad en la media de la muestra. B) Representación gráfica de los residuos del modelo paramétrico.

gravidad de la situación. Además, lo hace con un bajo nivel de sesgo por parte del observador, ya que las distintas escalas son aplicadas por diferentes profesionales con amplia experiencia.

Otras propuestas publicadas similares están dirigidas al paciente mayor ambulatorio<sup>4</sup> o de centros de larga estancia y atención domiciliaria<sup>10</sup>. En este punto, el entorno asistencial tiene mucha importancia en el diseño del constructo. Así, debido al elevado grado de discapacidad y deterioro cognitivo de la población de los CSS, el IF-CSS no incluye la valoración de la capacidad funcional para las actividades instrumentales de la vida diaria por riesgo de saturación, ni variables que precisan la participación del paciente (por ejemplo, grado de dolor). Otros déficits incluidos en algunas de estas propuestas, como el grado de ansiedad, el insomnio o la somnolencia, tampoco se incluyeron, por entender que podían estar sujetas a un sesgo de interpretación por parte del observador, y la vulnerabilidad social, por entender que la propia estancia en el CSS soluciona en gran medida este potencial déficit.

#### Limitaciones

Los resultados del presente estudio deben interpretarse teniendo en cuenta su naturaleza y las limitaciones del propio diseño:

- Se ha utilizado el primer valor de IF-CSS de cada paciente y no se ha tenido en cuenta su evolución durante el seguimiento o hasta fallecer.
- La puntuación de las enfermedades está sujeta a una mayor interpretación, y en aquellas que incluyen el tratamiento farmacológico (depresión y delirium) se asume que la prescripción es adecuada.
- El constructo se ha diseñado para su uso en la población de CSS por lo que su potencial utilidad quedaría restringida a este ámbito asistencial.

#### Conclusiones

El IF-CSS presenta un excelente grado de predicción de mortalidad y de capacidad discriminativa de fragilidad en el ámbito de los CSS. Resulta muy sencillo de aplicar, no precisa un trabajo en paralelo a la VGI y se podría adaptar a la utilización de otras escalas, siempre que hubiera una equivalencia validada entre ellas. Por otro lado, el hecho de que la información que precisa el constructo se nutra del trabajo de la mayor parte de los profesionales del equipo técnico de los CSS, facilitaría su incorporación en la dinámica asistencial.

La VGI es el proceso clave para el diseño de un plan de atención individualizado de la persona atendida en CSS, ya que requiere, al mismo tiempo y de forma integrada, cuidados dirigidos a la mejora y mantenimiento de su estado de salud y su capacidad funcional. Trasladar la VGI a un índice de fragilidad ayudaría al equipo asistencial a comprender la situación en la que se encuentra la persona y a medir su evolución de una forma cuantitativa, lo que facilitaría la toma de decisiones en aspectos tan importantes en este ámbito asistencial, como son el manejo de la intensidad terapéutica más adecuada, la desprescripción de medicamentos o estar preparados ante la proximidad de la necesidad de cuidados paliativos.

#### Aportación a la literatura científica

El IF-CSS es el primer índice de fragilidad diseñado y validado para su utilización en la práctica asistencial de centros sociosanitarios tipo residencias para personas mayores dependientes de nuestro entorno. Las variables incluidas en el constructo se obtienen de la valoración geriátrica integral que realiza periódicamente el equipo interdisciplinar del centro. Como medida de la fragilidad, permite entender la situación en la que se encuentra la persona y facilitar la toma de decisiones para establecer el plan de atención individualizado más adecuado.

El IF-CSS establece de forma cuantitativa el diagnóstico de situación de la persona y su evolución con el tiempo. La estratificación en niveles de fragilidad ayuda a definir los objetivos terapéuticos y a trabajar en la adecuación del tratamiento; además, permite entender las necesidades asistenciales para optimizar la organización del recurso asistencial. Esta investigación, permite la realización de estudios de utilización de medicamentos según estado de fragilidad y podría utilizarse también como medida de resultado en salud.

#### Financiación

El trabajo forma parte del proyecto de investigación *Validación del Índice de Fragilidad IF-CSS* que cuenta con financiación de la Fundación Española de Farmacia Hospitalaria (Protocolo FEF-ICF-2021-01) para el diseño de la base de datos y el análisis estadístico realizado.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los profesionales de las residencias incluidas en el estudio su dedicación al cuidado de las personas mayores dependientes, sin el cual, este trabajo no se podría haber realizado. Igualmente, al equipo de Biostattech, Advice, Training & Innovation in Biostatistics S.L. por su imprescindible asesoramiento y a los compañeros del grupo CRONOS de la SEFH por su constante apoyo.

## Declaración de contribución de autoría CRediT

**Juan Francisco Peris Martí:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Formal analysis, Conceptualization. **Elia M. Fernández Villalba:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Formal analysis, Conceptualization. **Patricia Bravo José:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Formal analysis, Conceptualization. **Carmen Isabel Saez Lleó:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Validation, Methodology, Investigation, Data curation. **Minerva Espert-Roig:** Writing – review & editing, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Data curation. **Pilar Martínez Antequera:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation.

## Bibliografía

- Peris-Martí JF, Fernández-Villalba E, Bravo-José P, Sáez-Lleó C, García-Mina M. Reflection on the pharmaceutical service in nursing homes; understanding reality to cover needs. *Farm Hosp*. 2016;40(4):302–15. doi:10.7399/fh.2016.40.4.10430.
- Chadborn NH, Goodman C, Zubair M, Sousa L, Gladman JRF, Denning T, et al. Role of comprehensive geriatric assessment in healthcare of older people in UK care homes: realist review. *BMJ Open*. 2019;9(4):e026921. doi:10.1136/bmjopen-2018-026921.
- Ellis G, Sevdalis N. Understanding and improving multidisciplinary team working in geriatric medicine. *Age Ageing*. 2019;48(4):498–505. doi:10.1093/ageing/afz021.
- Amblàs-Novellas J, Martori JC, Molist Brunet N, Oller R, Gómez-Batiste X, Espauella Panicot J. Índice frágil-VIG: diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Rev Esp Geriatria Gerontol*. 2017;52(3):119–27. doi:10.1016/j.regg.2016.09.003.
- Lee H, Lee E, Jang IY. Frailty and comprehensive geriatric assessment. *J Korean Med Sci*. 2020;35(3):e16. doi:10.3346/jkms.2020.35.e16.
- Junius-Walker U, Onder G, Soleymani D, Wiese B, Albaina O, Bernabei R, et al. The essence of frailty: a systematic review and qualitative synthesis on frailty concepts and definitions. *Eur J Intern Med*. 2018;56:3–10. doi:10.1016/j.ejim.2018.04.023.
- Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud; 2015, p. 282. [consultado 19 Feb 2025]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873>.
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The Lancet*. 2013;381(9868):752–62. doi:10.1016/S0140-6736(12)62167-9.
- Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(7):722–7. doi:10.1093/gerona/62.7.722.
- Abey-Nesbit R, Bergler U, Pickering JW, Nishtala PS, Jamieson H. Development and validation of a frailty index compatible with three interRAI assessment instruments. *Age Ageing*. 2022;51(8):1–11. doi:10.1093/ageing/afac178.
- Gilbert T, Neuburger J, Kraindler J, Keeble E, Smith P, Ariti C, et al. Development and validation of a hospital frailty risk score focusing on older people in acute care settings using electronic hospital records: an observational study. *The Lancet*. 2018;391(10132):1775–82. doi:10.1016/S0140-6736(18)30668-8.
- Walston J, Robinson TN, Ziemann S, McFarland F, Carpenter CR, Althoff KN, et al. Integrating frailty research into the medical specialties—report from a U13 conference. *J Am Geriatr Soc*. 2017;65(10):2134–9. doi:10.1111/jgs.14902.
- Legge A, Kirkland S, Rockwood K, Andreou P, Bae S, Gordon C, et al. Evaluating the properties of a frailty Index and its association with mortality risk among patients with systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheumatol*. 2019;71(8):1297–307. doi:10.1002/art.40859.
- Clegg A, Bates C, Young J, Ryan R, Nichols L, Ann Teale E, et al. Development and validation of an electronic frailty index using routine primary care electronic health record data. *Age Ageing*. 2016;45(3):353–60. doi:10.1093/ageing/afw039.
- Sarwar T, Jimeno Yepes AJ, Zhang X, Chan J, Hudson I, Evans S, et al. Development and validation of retrospective electronic frailty index using operational data of aged care homes. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):922. doi:10.1186/s12877-022-03616-0.
- Peris-Martí JF. Aproximación al desarrollo de un índice de fragilidad basado en la valoración integral geriátrica. *Farm Hosp*. 2018;42(4):159–62. doi:10.7399/fh.10953.
- Theou O, Brothers TD, Mitnitski A, Rockwood K. Operationalization of frailty using eight commonly used scales and comparison of their ability to predict all-cause mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(9):1537–51. doi:10.1111/jgs.12420.
- Amblàs-Novellas J, Espauella-Panicot J, Inzitari M, Rexach L, Fontecha B, Romero-Ortuno R. En busca de respuestas al reto de la complejidad clínica en el siglo XXI: a propósito de los índices de fragilidad. *Rev Esp Geriatria Gerontol*. 2017;52(3):159–66. doi:10.1016/j.regg.2016.07.005.
- Evans SJ, Sayers M, Mitnitski A, Rockwood K. The risk of adverse outcomes in hospitalized older patients in relation to a frailty index based on a comprehensive geriatric assessment. *Age Ageing*. 2014;43(1):127–32. doi:10.1093/ageing/afz156.
- Theou O, Haviva C, Wallace L, Searle SD, Rockwood K. How to construct a frailty index from an existing dataset in 10 steps. *Age Ageing*. 2023;52(12):1–7. doi:10.1093/ageing/afad223.
- Randles MA, O'Mahony D, Gallagher PF. Frailty and potentially inappropriate prescribing in older people with polypharmacy: a bi-directional relationship? *Drugs Aging*. 2022;39(8):597–606. doi:10.1007/s40266-022-00952-z.
- Martínez-Velilla N, Herce PA, Herrero Casas A, Gutiérrez-Valencia M, Sáez De Asteasu ML, Mateos AS, et al. Heterogeneity of different tools for detecting the prevalence of frailty in nursing homes: feasibility and meaning of different approaches. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(10):898.e1–8. doi:10.1016/j.jamda.2017.06.016.
- Kaehr E, Visvanathan R, Malmstrom TK, Morley JE. Frailty in nursing homes: the FRAIL-NH scale. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(2):87–9. doi:10.1016/j.jamda.2014.12.002.
- Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, Gill TM, Rockwood K. A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatr*. 2008;8(1):24. doi:10.1186/1471-2318-8-24.