

Impacto de la fragilidad sobre el estado funcional en ancianos hospitalizados

Juan Carlos García-Cruz,^a Carmen García-Peña^b

Impact of frailty over the functional state of hospitalized elderly

Background: Frailty in elderly results from impaired physiological reserve in multiple systems. Establishing if frail elderly inpatients develop more functional impairment at discharge, will allow the development of strategies for preventing or limiting the deterioration in this vulnerable group.

Methods: Prospective cohort in 133 elderly inpatients. At admission, frailty, functional status, comorbidity and comprehensive geriatric evaluation were determined. The main outcome was functional state at hospital discharge.

Results: 64 patients presented frailty (48.1%) and 69 did not present that state (51.9%), with a mean age of 73 and 68 years, respectively. Mean decrement in functional state at discharge was -8.06 % (IC 95 % -10.38 to -5.74), from 97.97 % to 89.91 % ($p < 0.001$) in patients who did not present frailty, and -21.18 % (IC 95 % -24.97 to -17.38), from 87.52 % to 66.34 % ($p < 0.001$) in frail patients. The difference between groups at discharge was -14.37 % (IC 95 % -16.80 to -11.94, $p < 0.001$) to the detriment of the frail. Frailty was associated with functional impairment in the univariate and multivariate analysis, beta -13.11 % (IC 95 % -17.45 to -8.78, $p < 0.001$) and beta -17.27 (IC 95 % -23.27 to -11.28, $p < 0.001$), respectively. In the final model, frailty (beta -14.73, IC 95 % -19.39 to -10.07, $p < 0.001$) and cognitive impairment (beta -8.19, IC 95 % -15.28 to -1.10, $p = 0.024$) predict functional decrement.

Conclusion: Frailty independently predicts functional impairment at hospital discharge.

Keywords **Palabras clave**
 Frail elderly Anciano frágil
 Aging Envejecimiento

La fragilidad en ancianos es un estado de susceptibilidad incrementada como consecuencia de una menor reserva en múltiples sistemas fisiológicos; se asocia con una menor capacidad de adaptación, balance energético negativo, sarcopenia, disminución de la fuerza y menor tolerancia al ejercicio.¹ La discapacidad crónica, ser asilado y la muerte se incrementan en ancianos que tienen velocidad de la marcha disminuida, menor actividad física, pérdida de peso, fatiga o debilidad, todas ellas características del sujeto frágil.^{2,3} El estado funcional en ancianos se conceptualiza como la habilidad para desempeñar actividades de autocuidado, automantenimiento e independencia para desarrollar actividades físicas y se considera un marcador integral para determinar la salud de los pacientes de este grupo etario.⁴ El declive funcional en ancianos durante la hospitalización se relaciona con estancia prolongada, desarrollo de otras enfermedades agudas, mayor mortalidad, institucionalización y reingreso hospitalario. La hospitalización por enfermedad aguda triplica el riesgo de desarrollar dependencia funcional en los siguientes 18 meses⁵ y una tercera parte (35 %) egresa del hospital con menor independencia funcional.⁶ La importancia de conocer el efecto que tiene la fragilidad sobre el estado funcional de las personas mayores que se hospitalizan es el potencial de intervención, al permitir implementar estrategias en este grupo vulnerable al ingreso hospitalario que retarden o limiten su deterioro funcional.⁷ El objetivo del presente estudio es determinar si los pacientes frágiles al egreso hospitalario presentan mayor deterioro funcional en comparación con los pacientes no frágiles.

Métodos

Se diseñó una cohorte prospectiva. La población de estudio estuvo constituida por adultos mayores de 60 años que ingresaron a cualquier servicio del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI por al menos 72 horas y que no hubieran sido

^aUnidad de Atención Geriátrica Hospitalaria, División de Calidad, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social

^bDirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Institutos Nacionales de Salud

Ciudad de México, México

Comunicación con: Juan Carlos García Cruz
 Teléfono: (55) 5627 6900, extensión 21419
 Correo electrónico: jcgcmd@gmail.com

Recibido: 02/11/2015

Aceptado: 02/05/2016

Introducción: la fragilidad en ancianos es consecuencia de una menor reserva en múltiples sistemas fisiológicos. Determinar si pacientes frágiles al egreso hospitalario presentan mayor deterioro funcional permitirá diseñar estrategias que prevengan o limiten el deterioro en este grupo vulnerable.

Métodos: cohorte prospectiva de 133 adultos hospitalizados, mayores de 60 años. Al ingreso se determinó fragilidad, estado funcional, comorbilidad y variables de la evaluación geriátrica. El desenlace de interés fue el estado funcional al egreso hospitalario.

Resultados: hubo 64 participantes con fragilidad (48.1 %) y 69 sin fragilidad (51.9 %), cuya edad media fue de 73 y 68 años, respectivamente. El descenso promedio del estado funcional al egreso fue -8.06 % (inter-

valo de confianza [IC] al 95 % -10.38 a -5.74), de 97.97 a 89.91 % ($p < 0.001$) en no frágiles y -21.18 % (IC 95 % -24.97 a -17.38), de 87.52 a 66.34 % ($p < 0.001$) en frágiles. La diferencia entre grupos al egreso fue de -14.37 % (IC 95 % -16.80 a -11.94, $p < 0.001$) en detrimento de los frágiles. La fragilidad se asoció con deterioro funcional en el análisis simple y múltiple, beta -13.11 % (IC 95 % -17.45 a -8.78, $p < 0.001$) y beta -17.27 (IC 95 % -23.27 a -11.28, $p < 0.001$), respectivamente. En el modelo final, la fragilidad (beta -14.73, IC 95 % -19.39 a -10.07, $p < 0.001$) y el deterioro cognitivo (beta -8.19, IC 95 % -15.28 a -1.10, $p = 0.024$) predicen descenso funcional.

Conclusión: la fragilidad predice independientemente deterioro funcional al egreso hospitalario.

Resumen

transferidos de otras unidades durante el periodo de febrero a junio del 2009. Se excluyeron los participantes con enfermedades quirúrgicas que ponían en peligro la vida, considerados con calificación de IV o V en la escala de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), y aquellos con apoyo mecánico ventilatorio, cáncer metastásico, demencia, falla orgánica múltiple y cirugía ambulatoria. Se descartaron los que no completaron la evaluación de egreso o fallecieron. Al no existir estudios previos que evalúen la asociación buscada, el tamaño de la muestra de 51 pacientes por grupo se estableció con base en la relevancia clínica^{8,9} de encontrar una diferencia del 20 % en el estado funcional al egreso hospitalario entre los participantes frágiles y los no frágiles, con un poder de 80 %, un nivel de confianza del 95 % y un error alfa de 5 % para una hipótesis unilateral, considerando un 20 % de pérdidas. La selección de derechohabientes fue consecutiva.

Procedimiento de recolección de la información

La entrevista de evaluación integral se efectuó en las primeras 24 horas al ingreso hospitalario y fue realizada de forma directa por un médico especialista en geriatría para coleccionar información sobre variables sociodemográficas (edad, sexo, escolaridad, estado civil, tipo de residencia y convivencia domiciliar), así como variables clínicas de ajuste (comorbilidad, depresión, cognición, estado nutricional, polifarmacia, visión, audición, historia de caídas y autopercepción del estado de salud).^{10,11} Se evaluó el efecto de la edad sobre el estado funcional en dos grupos: los de 70 o menos años y los mayores de 70 años. La escolaridad se evaluó en dos grupos: básica y media-superior; la básica incluyó saber leer y escribir, primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta y secundaria completa; y la media-superior incluyó preparatoria y universidad. El estado civil fue definido

en dos grupos: unidos y no unidos; los unidos estuvieron conformados por casados o que, al momento del estudio, vivían en unión libre, y los no unidos eran pacientes separados, divorciados, viudos o solteros. El tipo de vivienda se definió como propio y no propio. La convivencia domiciliar se clasificó en dos grupos: con familiares directos, que incluye al cónyuge e hijos, y con otros familiares. Se midió el índice geriátrico de comorbilidad (IGC)¹² con el número de enfermedades presentes y su severidad. Las enfermedades exploradas fueron cardiopatía isquémica u orgánica, arritmias primarias, otras cardiomiopatías o cor pulmonar, hipertensión arterial, evento vascular cerebral, insuficiencia vascular periférica, diabetes mellitus, anemia, enfermedades gastrointestinales, enfermedades hepato-biliares, enfermedades renales, enfermedades respiratorias, Parkinson y otras enfermedades neurológicas no vasculares, enfermedades músculo-esqueléticas y cáncer. El IGC tiene cuatro clases, dependiendo del nivel obtenido en el número de enfermedades presentes y el nivel obtenido en la severidad de la enfermedad. Se midió depresión con la escala de depresión geriátrica (GDS, de acuerdo con sus siglas en inglés) de Yesavage en su versión corta de 15 preguntas y se consideró al participante con síntomas depresivos con puntuación de cinco o más respuestas positivas.¹³ El estado cognitivo fue evaluado con el examen mínimo del estado mental (MMSE, por sus siglas en inglés), sin deterioro cognoscitivo con puntuación de 24 a 30 y con deterioro cognoscitivo leve y moderado con puntuación < 23 .¹⁴ El estado nutricional se midió con la evaluación mínima del estado nutricional en su versión corta; se consideró una puntuación de 12 o más como normal y una puntuación ≤ 11 como riesgo de desnutrición.¹⁵ Se definió polifarmacia como la ingesta de cinco o más fármacos.¹⁶ La visión se consideró alterada al contestar afirmativamente a la siguiente pregunta de evaluación “¿Tiene dificultad para manejar, ver televisión o

leer en sus actividades diarias debido a su vista a pesar de utilizar anteojos?”.¹⁷ La audición se exploró con la prueba del murmullo; para esto, se le preguntó al participante, desde una distancia de 30 cm y detrás de él: “¿Cuál es su nombre?”, y la audición se consideró alterada cuando no respondía o la respuesta era incorrecta.¹⁸ Se documentó historia previa de caídas con la siguiente pregunta “¿Se ha caído en el último año?”.¹⁷ La autopercepción del estado de salud se abordó con la siguiente pregunta “En relación con personas de su misma edad ¿cómo considera su estado de salud?”; las opciones de respuesta fueron las siguientes: Muy bueno, Bueno, Regular, Malo o Muy malo.¹⁹ Se consideró la fragilidad mediante un fenotipo descrito previamente² y que requiere la alteración en tres o más de los siguientes apartados: Fatiga, Pérdida de peso, Actividad física, Fuerza de prensión y Velocidad de la marcha. El apartado de Fatiga se exploró al leerle al sujeto los dos enunciados siguientes “Sentía que todo lo que hacía era un esfuerzo” y “Sentía que no podía continuar”; después de leer cada uno, se le preguntó al participante “¿Qué tan frecuentemente en la última semana se sintió así?”, y fue positivo cuando contestó “Frecuentemente” o “Casi siempre” en cualquier enunciado.² El apartado de pérdida de peso fue positivo cuando el participante respondió afirmativamente a la pregunta “¿En el último año, ha perdido más de 4.5 kg? o cuando se documentó una pérdida de más del 10 % del peso corporal en el último año.² El apartado de actividad física se midió con el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ, según sus siglas en inglés) en su versión corta, utilizando preguntas enfocadas a actividades realizadas en la última semana y que categorizan a los participantes en actividad física baja, moderada o elevada; este apartado fue positivo cuando el participante se encontraba en la categoría de actividad física baja.²⁰ En el apartado de fuerza de prensión se usó un dinamómetro de mano, marca Baseline™ NY, modelo 10533; con el participante sentado, se le pidió que usara la mano con la que escribe y que apretara con toda la fuerza posible. Se obtuvo el valor promedio en tres intentos; el resultado fue positivo con un valor ≤ 17 kg y ≤ 30 kg en mujeres y hombres, respectivamente, que son los puntos de corte reportados en la publicación original.² El apartado de velocidad de la marcha se exploró con el participante caminando en línea recta cuatro metros y medio con el cronómetro del software Palmary Clock, v.3.4™, y fue positivo con un tiempo de más de 7 segundos.² Se clasificó a los participantes como frágiles o no frágiles al ingreso hospitalario.

Variable de desenlace

El desenlace primario de interés fue el estado funcional al egreso hospitalario. La evaluación del estado

funcional al egreso hospitalario fue realizada por personal capacitado, el cual estaba cegado a los resultados iniciales. El estado funcional fue definido como la dificultad para realizar actividades de la vida diaria, incluyendo el cuidado personal y de casa, y actividades físicas avanzadas de limitación funcional física que ocasionan restricción en la acción física básica, incluyendo extremidades superiores e inferiores.²¹ Para evaluar el estado funcional se utilizó la estratificación de independencia funcional, que evalúa el desempeño en 18 áreas en actividades de la vida diaria, control de esfínteres, movilidad y funciones ejecutivas.²² La calificación mínima es de 18, que representa 0 % de funcionalidad y la máxima es de 126, que representa 100 % de funcionalidad o máxima independencia. Las actividades de la vida diaria evaluadas fueron alimentarse, arreglarse, bañarse, vestirse el tronco superior, vestirse el tronco inferior e ir al baño. El control de esfínteres evaluó el control vesical y rectal. La movilidad evaluó actividades de transferencia en una silla, en el baño, en la regadera, al caminar o al usar silla de ruedas y al subir escaleras. Las funciones ejecutivas evaluaron comprensión, expresión, interacción social, resolución de problemas y memoria. Cada actividad fue calificada con una puntuación de 1 a 7, que va desde asistencia total hasta completa independencia y la suma de las 18 actividades dio como resultado una puntuación global del estado funcional.²³ El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

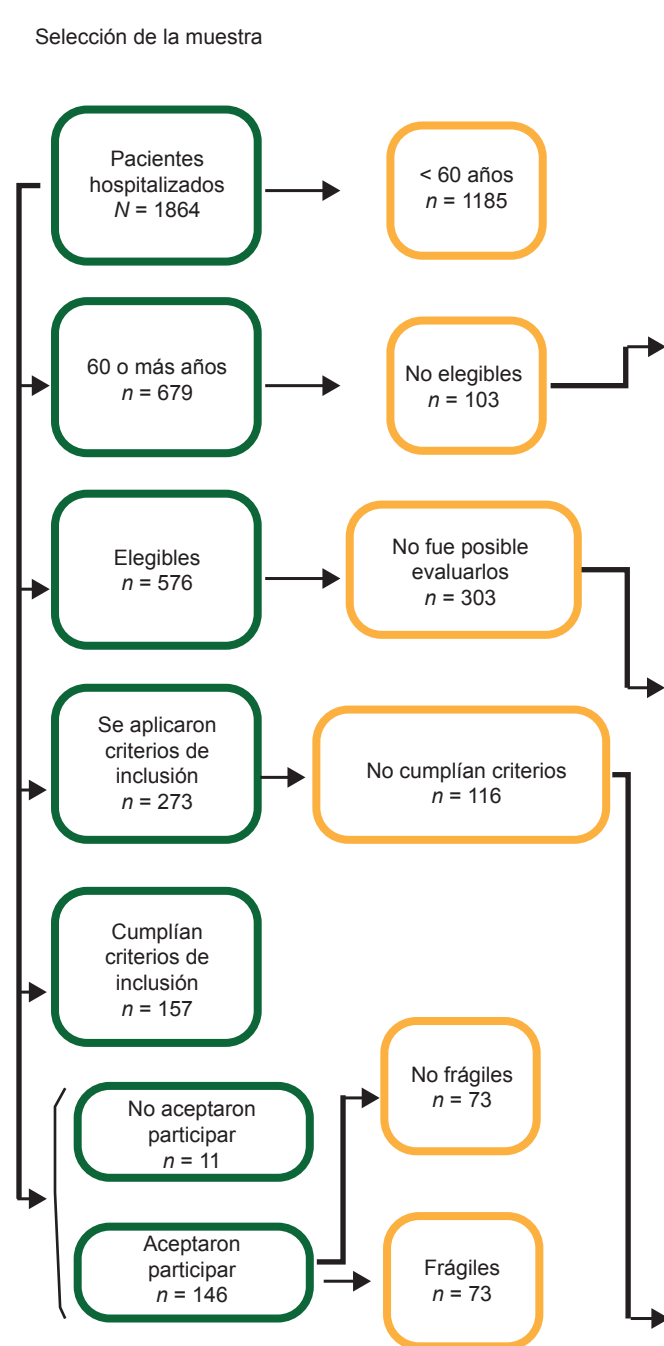
Análisis estadístico

Se hizo un análisis comparativo de las características basales demográficas y clínicas entre el grupo de participantes frágiles y no frágiles con chi cuadrada. Se comparó el estado funcional al ingreso hospitalario con el obtenido al egreso hospitalario en el grupo de frágiles y en el grupo de no frágiles con la prueba *t* de Student para muestras pareadas. El análisis de la diferencia de medias, de la desviación estándar y de los intervalos de confianza del estado funcional entre el grupo de frágiles y el grupo de no frágiles se realizó con *t* de Student para muestras independientes. Se recalculó el poder obtenido con el tamaño de muestra alcanzado y se consideró significativo un valor de $p \leq 0.05$. Teniendo como desenlace primario el estado funcional al egreso hospitalario se realizó un análisis de regresión lineal simple con las variables estudiadas. Se estimó la diferencia de diferencias entre el grupo de frágiles y el de no frágiles para conocer el coeficiente de predicción de la fragilidad sobre el estado funcional al interior de cada grupo y entre los grupos de estudio. La diferencia de diferencias estima la diferencia en el

estado funcional entre el egreso y el ingreso hospitalario en cada uno de los participantes frágiles y no frágiles, y finalmente compara esta diferencia entre los dos grupos de estudio.²⁴ Se empleó también un modelo de regresión lineal múltiple y se agregaron las variables independientes que mostraron correlación significativa. El modelo final se elaboró del modelo saturado eliminando las variables sin significación estadística en la regresión lineal múltiple. El análisis estadístico fue realizado con el *software* SPSS de Windows, versión 15.

Resultados

La selección de la muestra fue de 73 participantes frágiles al ingreso y 73 participantes no frágiles (figura 1). Del grupo de participantes frágiles, nueve no completaron la evaluación final y cuatro del grupo de no frágiles. Se completó la evaluación en 64 participantes frágiles y en 69 participantes no frágiles. Las características basales (cuadro I) muestran que hay mayor edad, alteraciones visuales, síntomas depresivos, deterioro cognitivo leve y moderado, mayor comorbilidad, riesgo



Motivo	n	Relativo %	Absoluto %
No corresponde la cama	29	28.2	5.4
Cama vacía	24	23.3	4.5
Alta	16	15.5	3.0
Ingreso cancelado	13	12.6	2.4
No tiene la edad	11	10.7	2.1
Previamente hospitalizado	9	8.7	1.7
Alta a otro hospital	1	1.0	0.2
Total	103	100	19.3

Motivo	n	Relativo %	Absoluto %
Cirugía ambulatoria	177	58.4	33.2
Cirugía	65	21.5	12.2
Alta	31	10.2	5.8
Ingreso cancelado	28	9.2	5.3
No tiene la edad	2	0.7	0.4
Total	303	100	56.8

Motivo	n	Relativo %	Absoluto %
Asa IV o V	20	17.2	3.8
Apoyo ventilatorio	14	12.1	2.6
Reposo absoluto	14	12.1	2.6
Estado confusional	13	11.2	2.4
Reingreso	13	11.2	2.4
Aislamiento	10	8.6	1.9
Cáncer metastásico	10	8.6	1.9
UCI	7	6.0	1.3
Coma	5	4.3	0.9
EVC hemorrágico	5	4.3	0.9
Afasia	2	1.7	0.4
Demencia	2	1.7	0.4
Sedación	1	0.9	0.2
Total	116	100	21.8

Cuadro I Características basales por grupo de estudio

Variable	No frágiles* (n = 69)		Frágiles† (n = 64)		
	n	%	n	%	
Edad					
70 o menos años	48	70	25	39	< 0.001‡
> 70 años	21	30	39	61	
Sexo femenino	33	48	37	58	0.249‡
Escolaridad					
Superior o media	16	23	11	17	0.390‡
Básica o menor	52	77	53	83	
Estado civil					
Unidos	48	70	38	59	0.219‡
No unidos	21	30	26	41	
Vivienda					
Propia	56	81	52	81	0.989‡
No propia	13	19	12	19	
Convivencia domiciliaria					
Cónyuge o hijos	60	87	58	91	0.504‡
Solo o con otros familiares	9	13	6	9	
Visión alterada	11	15.9	33	51.6	< 0.001‡
Audición alterada	8	11.6	16	25	0.07‡
Depresión presente (GDS)	6	8.7	26	40.6	< 0.001‡
Estado mental alterado (MMSE)					
Sin deterioro	64	93	51	80	0.028‡
Deterioro leve y moderado	5	7	13	20	
Comorbilidad (IGC)					
Clase I	31	44.9	11	17.2	0.002§
Clase II	34	49.3	43	67.2	
Clase III	0	0	0	0	
Clase IV	4	5.8	10	15.6	
Polifarmacia presente¶	22	31.9	24	37.5	0.496‡
Con riesgo de desnutrición (MNA)	14	20.3	39	60.9	< 0.001‡
Historia positiva de caídas	14	20.3	32	50	< 0.001‡
Autopercepción del estado de salud					
Muy buena	8	11.7	11	17.2	0.011‡
Buena	39	56.5	17	26.6	
Regular	17	24.6	24	37.5	
Mala y muy mala	5	7.2	12	18.7	

*Promedio (mediana) edad en años = 68 (67)

†Promedio (mediana) edad en años = 73 (72)

‡Chi cuadrada de Pearson

§Prueba Exacta de Fisher

¶Polifarmacia = cinco o más medicamentos

GDS = escala de depresión geriátrica; MMSE = examen mínimo del estado mental; IGC = índice geriátrico de comorbilidad; MNA = evaluación mínima del estado nutricional

de desnutrición, caídas previas y menor autopercepción del estado de salud en los participantes frágiles.

Medición por grupos del estado funcional al ingreso y al egreso

El descenso del estado funcional fue significativo en participantes frágiles y participantes no frágiles, y aunque todos los sujetos mayores tienen riesgo de desarrollar deterioro funcional al egreso hospitalario, este riesgo es superior en participantes frágiles. En los participantes no frágiles al ingreso hospitalario la puntuación media porcentual (desviación estándar [DE]) en el estado funcional fue de 97.97 % (2.79) y disminuyó significativamente al egreso hospitalario a 89.91% (9.92) para una diferencia entre el ingreso y egreso de -8.06 % ($p < 0.001$, intervalo de confianza [IC] al 95 % -10.38 a -5.74). En los participantes frágiles al ingreso hospitalario la puntuación media porcentual (DE) en el estado funcional fue de 87.52 % (16.42) y también disminuyó significativamente al egreso hospitalario a 66.34% (20.51) para una diferencia entre el ingreso y el egreso de -21.18 % ($p < 0.001$, IC 95 % -24.97 a -17.38). El grupo con fragilidad presentó un descenso promedio de -14.37 % más deterioro funcional cuando se comparó con el descenso promedio del estado funcional en el grupo sin fragilidad ($p < 0.001$, IC 95 % -16.80 a -11.94) (cuadro II).

Regresión lineal simple del efecto de la fragilidad sobre el estado funcional

En el análisis de regresión lineal simple (cuadro III) se aprecia el efecto de la fragilidad sobre el estado

funcional al egreso hospitalario con un coeficiente de predicción beta de -23.56 para la condición de fragilidad ($p < 0.001$, IC 95 % -29.03 a -18.10). El incremento en edad afectó negativamente el estado funcional con un beta de -8.98 ($p = 0.009$, IC 95 % -13.42 a -4.55) al comparar el grupo de mayores de 70 años con el grupo de menores de 70 años. Otros factores que afectaron negativamente el estado funcional al egreso hospitalario fueron un tamizaje positivo en la GDS con un beta de -9.43 ($p = 0.018$, IC 95 % -17.17 a -1.71) y un resultado de deterioro cognoscitivo leve y moderado en el MMSE con un beta de -25.59 ($p < 0.001$ IC 95 % -34.43 a -16.75), así como el riesgo de desnutrición cuantificado con la evaluación mínima del estado nutricional, con el que se obtuvo un beta de -13.12 ($p < 0.001$ IC 95 % -19.64 a -6.60) y la existencia de alteraciones visuales con un beta de -9.51 ($p = 0.009$ IC 95 % -16.50 a -2.53). El sexo ($p = 0.688$), el estado civil ($p = 0.331$), el índice de comorbilidad geriátrico ($p = 0.053$), la presencia de polifarmacia ($p = 0.799$), las alteraciones auditivas ($p = 0.053$), la historia de caídas ($p = 0.161$) y la autopercepción del estado de salud ($p = 0.444$) no están asociados con descenso en el estado funcional al egreso hospitalario.

Estimación de la diferencia de diferencias

Al realizar la comparación de la diferencia de diferencias de las medias al interior y entre los grupos de estudio, la condición de fragilidad se mantuvo como un predictor de deterioro funcional y se asoció con un descenso promedio de -13.11 puntos porcentuales durante la estancia hospitalaria ($p < 0.001$, IC 95 % -17.45 a -8.78).

Cuadro II Medición del estado funcional por grupos de estudio al ingreso y al egreso hospitalario

Grupo	Medición del estado funcional (%)										
	Basal (T0)		Final (T1)		Δ T0-T1* (diferencia entre basal y final por grupo) [†]						
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	<i>t</i>	GL	<i>p</i>	IC al 95 %	Poder
No frágiles (<i>n</i> = 69)	97.97	2.79	89.91	9.92	-8.06	9.64	6.94	68	< 0.001	-10.38 a -5.74	> 90
Frágiles (<i>n</i> = 64)	87.52	16.42	66.34	20.51	-21.18	15.19	11.14	63	< 0.001	-24.97 a -17.38	> 90
Diferencia entre los grupos de estudio [‡]					Media	DE	<i>t</i>	GL	<i>p</i>	IC al 95 %	Poder
No frágiles frente a frágiles					-14.37	14.19	5.89	105.3	< 0.001	-16.80 a -11.94	0.88

* Δ T0-T1 = diferencia entre el tiempo cero y tiempo uno

[†]Prueba *t* pareada por grupo de estudio

[‡]Prueba *t* para muestras independientes

T0 = tiempo cero; T1 = tiempo uno; DE = desviación estándar; ES = error estándar de la media; GL = grados de libertad; IC = intervalo de confianza

Cuadro III Análisis de regresión simple sobre el estado funcional al egreso hospitalario

	Beta	ES	t	GL *	p	IC 95 %
Fragilidad	-23.56	2.76	-8.52	131	< 0.001	-29.99 a -18.15
Edad (a mayor edad por grupo)	-8.98	2.26	-2.66	131	0.009	-13.42 a -4.55
Sexo femenino	-1.38	3.44	-0.40	131	0.688	-8.14 a 5.37
No vive en unión libre (estado civil)	-3.44	3.59	-0.97	131	0.331	-10.48 a 3.58
Vivienda no propia	-1.48	4.40	-0.33	131	0.737	-10.12 a 7.15
Vive solo o con otros familiares	6.50	5.41	1.20	131	0.232	-4.11 a 17.11
Escolaridad básica o menor	-0.11	4.40	-0.02	131	0.979	-8.75 a 8.52
Índice geriátrico de comorbilidad	-3.89	1.99	-1.95	131	0.053	-7.80 a 0.01
GDS con síntomas depresivos	-9.43	3.94	-2.39	131	0.018	-17.17 a -1.71
MMSE con deterioro cognitivo leve y moderado	-25.59	4.51	-5.67	131	< 0.001	-34.43 a -16.75
MNA con riesgo de desnutrición	-13.12	3.32	-3.94	131	< 0.001	-19.64 a -6.60
Polifarmacia con cinco o más fármacos	0.92	3.62	0.25	131	0.799	-6.17 a 8.02
Alteración visual	-9.51	3.56	-2.67	131	0.009	-16.50 a -2.53
Alteración auditiva	-8.63	4.41	-1.95	131	0.053	-17.29 a 0.02
Historia de caídas presente	-5.06	3.59	-1.40	131	0.161	-12.11 a 1.98
Autopercepción en salud regular, mala y muy mala	-1.40	1.83	-0.76	131	0.444	-5.00 a 2.19

*Se usó método de Satterthwaite

GDS = escala de depresión geriátrica; MMSE = examen mínimo del estado mental; MNA = evaluación mínima del estado nutricional; B = coeficiente B; ES = error estándar del promedio; GL = grados de libertad; IC = intervalo de confianza

Regresión lineal múltiple del efecto de la fragilidad sobre el estado funcional

La condición de fragilidad en ancianos mantiene su capacidad de predecir de forma independiente el deterioro funcional al egreso hospitalario. En el cuadro IV se observa que la condición de fragilidad es un predictor independiente de pérdida en el estado funcional cuando se realiza el modelo lineal múltiple (beta = -17.27, $p < 0.001$, IC 95 % -23.27 a -11.28), ajustando por la medición del estado funcional al ingreso hospitalario y agregando las variables de edad, índice de comorbilidad geriátrico, depresión, cognición, nutrición, visión, audición, caídas y autopercepción del estado de salud. La alteración del estado cognitivo evaluado con el MMSE también permite predecir de forma independiente el declive en el estado funcional al egreso hospitalario (beta = -8.98, $p = 0.02$, IC 95 % -16.51 a -1.44). La edad mayor de 70 años ($p = 0.824$), el IGC ($p = 0.917$), la presencia de síntomas depresivos ($p = 0.693$), tener riesgo de desnutrición ($p = 0.987$), la presencia de alteración visual ($p = 0.304$), la alteración auditiva ($p = 0.819$), la historia previa de caídas ($p = 0.178$) y una menor autoper-

cepción en el estado de salud ($p = 0.394$) no permiten predecir el deterioro funcional. Por último, al realizar el modelo partiendo del modelo saturado; solamente la fragilidad (beta = -14.73, IC 95 %, -19.39 a -10.07, $p < 0.001$) y el deterioro cognitivo (beta = -8.19, $p = 0.024$, IC 95 % -15.28 a -1.10) se asocian con descenso en el estado funcional.

Discusión

El principal hallazgo de este estudio es que la condición de fragilidad en ancianos permite predecir de forma independiente la disminución en el estado funcional al egreso hospitalario. El significativo descenso funcional al egreso hospitalario fue de -8 % en los participantes no frágiles y de -21 % en los participantes frágiles en comparación con su ingreso. El efecto negativo sobre el estado funcional es de magnitud mayor en sujetos vulnerables con pobre reserva homeostática, en la que los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, como la fuerza muscular, la capacidad aeróbica, la estabilidad vasomotora, la función respiratoria y el estado nutricional, entre otros,

Cuadro IV Análisis multivariado de la fragilidad sobre la medición del estado funcional

Estimación de la diferencia de diferencias	Beta	ES	t	GL*	p	IC 95 %
Fragilidad	-17.27	3.02	-5.71	131	< 0.001	-23.27 a -11.28
Mayor de 70 años	0.53	2.38	0.22	129	0.824	-4.18 a 5.20
Índice geriátrico de comorbilidad	-0.15	1.45	-0.10	128	0.917	-3.02 a 2.72
GDS con síntomas depresivos	1.12	2.83	0.40	127	0.693	-4.48 a 6.72
MMSE con deterioro cognitivo leve y severo	-8.98	3.80	-2.36	126	0.020	-16.51 a -1.44
MNA con riesgo de desnutrición	0.04	2.54	0.02	125	0.987	-4.99 a 5.08
Alteración visual	2.68	2.60	1.03	124	0.304	-2.47 a 7.84
Alteración auditiva	-0.69	3.03	-0.23	123	0.819	-6.69 a 5.30
Historia de caídas presente	3.41	2.52	1.35	122	0.178	-1.57 a 8.40
Autopercepción en salud regular, mala y muy mala	1.09	1.27	0.86	121	0.394	-1.43 a 3.62

FIM = medición de independencia funcional; GDS = escala de depresión geriátrica; MMSE = examen mínimo de estado mental; MNA = evaluación mínima del estado nutricional; B = coeficiente B; ES = error estandar del promedio; GL = grados de libertad; IC = intervalo de confianza

* Se usó el método de Satterthwaite

interactúan negativamente cuando los adultos mayores están hospitalizados, incluso desde el segundo día de hospitalización.²⁵

El hecho de haber cuantificado al ingreso y al egreso hospitalario el estado funcional establece una relación temporal que fortalece la asociación causal que la condición de fragilidad tiene sobre el deterioro funcional. La fragilidad ocasiona una disminución de la reserva fisiológica en múltiples sistemas que dificulta el mantenimiento de la homeostasis para afrontar eventos adversos, como la exacerbación de una enfermedad crónica, la enfermedad aguda o un traumatismo. Las alteraciones fisiológicas incluyen las alteraciones endocrinas (como el incremento del cortisol plasmático y el descenso de la hormona de crecimiento y de la testosterona), las alteraciones inmunológicas (como el retardo en la respuesta linfocitaria, el incremento en la interleucina-6 y en el factor de necrosis tumoral alfa, ambos con actividades proinflamatorias) y la presencia de sarcopenia (definida como la disminución del tejido músculo-esquelético, ocasionada por factores genéticos, metabólicos, hormonales, neurológicos y del estilo de vida).²⁶ Los efectos sobre la reserva fisiológica asociados a la interrelación de estas alteraciones impactan negativamente sobre la fuerza y el poder muscular, la velocidad de la marcha, la tasa metabólica basal y el consumo máximo de oxígeno, todos ellos factores que participan en el desarrollo de fragilidad² y que impactan en el estado funcional. El descenso en el estado funcional, que incluye la capacidad de autocuidado, automantenimiento e independencia, puede ser exacerbado por la suma de deficiencias fisiológicas presentes en la fragilidad cuando se sobrepasa un umbral crítico.

La comorbilidad no se asoció a deterioro en el estado funcional al egreso hospitalario, pero es posible que acentúe los declives fisiológicos de la fragilidad. Aunque los términos de fragilidad, deterioro funcional y comorbilidad se llegaron a utilizar en la literatura como sinónimos, actualmente se reconoce que cada entidad tiene un proceso fisiopatológico propio que puede, aunque no necesariamente, coexistir en un mismo individuo. La comorbilidad en ancianos se asocia con mayor uso de servicios de salud, costos, deterioro funcional y mortalidad. La comorbilidad favorece el declive funcional por el efecto aditivo de múltiples enfermedades con manifestación clínica y la fragilidad lo hace por el efecto aditivo de las pérdidas en las reservas fisiológicas en múltiples sistemas, pero sin manifestación clínica. La edad se correlaciona negativamente con el estado funcional al egreso hospitalario, pero esta asociación se pierde al incluir el resto de las variables, por lo que el descenso funcional no debe considerarse una consecuencia inevitable del envejecimiento. Lo mismo puede considerarse para otras variables socio-demográficas como el estado marital, tener vivienda propia y la convivencia domiciliaria con esposo e hijos, como ha sido previamente demostrado.²⁷ El deterioro cognitivo se asocia significativamente con disminución en el estado funcional al egreso hospitalario, aunque su relevancia clínica para incluirla como parte del síndrome de fragilidad requiere ser corroborada. El sistema nervioso contribuye en el control de la marcha, el balance, la fuerza y la masa muscular, todos ellos relacionados con el estado funcional y con el sustrato fisiopatológico de la fragilidad. Tanto el declive fisiológico como la presen-

cia de enfermedades en el sistema nervioso pueden modificar el estado funcional al reducir aún más la homeostasis²⁶ y se ha sugerido incluir la presencia de deterioro cognitivo como parte del diagnóstico de fragilidad.³ Las fortalezas de este estudio incluyen su diseño prospectivo sin tomar los datos de fuentes secundarias, el uso de una definición operativa de fragilidad, la evaluación del estado funcional en 18 áreas sin limitarse a actividades de la vida diaria y la integración en el análisis de los predictores demostrados de declive funcional^{10,11} y de los principales componentes de la evaluación geriátrica integral. Cohortes retrospectivas de ancianos viviendo en comunidad han documentado 13.6 y 63 % de deterioro funcional a uno y siete años de seguimiento;^{2,28} y en pacientes que son hospitalizados hasta 8 % más deterioro funcional en comparación con los no hospitalizados.⁵ Las definiciones de fragilidad han sido heterogéneas y de diversa complejidad en los estudios existentes: van desde la clasificación del sujeto frágil por la presencia de más de una enfermedad, o porque tiene la velocidad de la marcha disminuida, hasta la inclusión de índices de mayor complejidad que integran setenta alteraciones detectadas en el examen clínico;²⁹ esta heterogeneidad ha motivado el surgimiento oportuno de propuestas que unifiquen la definición de fragilidad en estudios subsecuentes.^{1,26} Los predictores de deterioro funcional en ancianos hospitalizados han sido reconocidos, pero no incluidos como variables de confusión en estudios previos y estos estudios no reflejan la práctica de la evaluación geriátrica integral, que incluye la severidad de la comorbilidad tomada en cuenta en este trabajo. Las limitaciones que debemos considerar en este estudio son principalmente tres. La primera corresponde a la población de estudio que acude a un centro considerado de tercer nivel de atención, lo que limita la extrapolación de nuestros resultados a otras poblaciones. La segunda es que no se realizó seguimiento posterior al egreso de los participantes para evaluar la potencial reversibilidad de los cambios funcionales encontrados. La tercera es que no se evaluaron otras variables sociales que pudieran haber modificado la asociación de la fragilidad con el estado funcional, como el nivel socioeconómico,

el trabajo remunerado o contar con apoyo social,²⁷ así como el tiempo de hospitalización o el tipo de atención brindada por el hospital.

La relevancia de nuestros resultados desde la perspectiva de los sistemas de salud permite destacar la ausencia de un modelo organizacional de atención en salud dirigido a ancianos, analizar los retos que supone la integración de los procesos y servicios para el cuidado de la población vulnerable identificada como frágil, y el potencial de modificar el paradigma vigente de los servicios, lo cual debe incluir la limitación del deterioro funcional, considerado un marcador integral en salud. Los objetivos de los modelos de atención en personas mayores deben dirigirse a mejorar la calidad de la atención y la calidad de vida con independencia, incrementar la satisfacción del demandante del servicio y mejorar la eficiencia del sistema de salud. Las dificultades incluyen la evaluación adecuada de esta población, el otorgamiento de paquetes de servicios susceptibles de monitoreo y evaluación, el costo del control interdisciplinario de las enfermedades crónicas con las restricciones financieras actuales y la coordinación de la infraestructura física y humana de un programa de tal magnitud en un sistema fragmentado en el otorgamiento de servicios.^{30,31} La detección oportuna del sujeto frágil permite entre otras medidas la capacitación del personal en salud y la implementación de estrategias de intervención dirigidas al sujeto frágil que limiten o retarden su deterioro funcional. Con los costos que implica su atención, la detección del sujeto en riesgo de una población de magnitud creciente permitiría dirigir la implementación de políticas de salud por planificadores y tomadores de decisión. Finalmente, se requiere profundizar en el conocimiento de costos, calidad y acceso a los servicios de salud de los adultos mayores, lo cual permitiría hacer su atención más efectiva, equitativa y eficiente, contribuyendo a mejorar su salud con las instituciones existentes que adopten modelos alternos dirigidos a este grupo vulnerable.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

Referencias

1. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, Hogan DB, Hummel S, Karunanathan S, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm-issues and controversies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007 Jul;62(7):731-7.
2. Fried LP, Tangen CM, Waltson 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 Mar;56(3):M146-56.
3. Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM. Prognostic significance of potential frailty criteria. *J Am Geriatr Soc.* 2008 Dec;56(12):2211-6. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02008.x.
4. Murabito JM, Pencina MJ, Zhu L, Kelly-Hayes M, Shrader P, D'Agostino RB. Temporal trends in self-reported functional limitations and physical disability in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008 Jun;63(6):671-8.

- ity among the community-dwelling elderly population: the Framingham heart study. *Am J Public Health.* 2008 July; 98(7):1256-62. doi: 10.2105/AJPH.2007.128132
5. Boyd CM, Xue QL, Guralnik JM, Fried LP. Hospitalization and development of dependence in activities of daily living in a cohort of disabled older women: The Women's Health and Aging Study I. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005 Jul;60(7):888-93.
 6. Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, Counsell SR, Stewart AL, Kresevic D, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Apr;51(4):451-8.
 7. Stuck AE, Siu AL, Wieland GD, Adams J, Rubenstein LZ. Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet.* 1993 Oct 23;342(8878):1032-6.
 8. Sackett DL, Strauss SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. *Evidenced based medicine: How to practice and teach EBM.* 2nd Ed. Edinburgh, United Kingdom: Churchill Livingstone; 2000.
 9. Yancy JM. Differences between clinical and statistical significance. En: Lang TA, Secic M. *How to report Statistics in Medicine.* 2nd Ed. Philadelphia: American College of Physicians; 2006. p. XVII-XIX.
 10. McCusker J, Kakuma R, Abrahamowicz M. Predictors of Functional Decline in Hospitalized Elderly Patients: A Systematic Review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002 Sep;57(9):M569-77.
 11. Campbell SE, Seymour DG, Primrose WR; ACMEPLUS Project. A systematic literature review of factors affecting outcome in older medical patients admitted to hospital. *Age Ageing.* 2004 Mar;33(2):110-5.
 12. Rozzini R, Frisoni GB, Ferruci L, Barbisoni P, Sabatini T, Ranieri P, et al. Geriatric index of comorbidity: validation and comparison with other measures of comorbidity. *Age Ageing.* 2002 Jul;31(4):277-85.
 13. Martínez-de la Iglesia J, Onís-Vilches MC, Dueñas-Herrero R, Albert-Colomer C, Aguado-Taberné C, Luque-Luque R. Versión Española del Cuestionario de Yesavage abreviado (GDS) para el despistaje de depresión para mayores de 65 años: adaptación y validación. *Medifam.* 2002;12(10). Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682002001000003
 14. 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 Nov;12(3):189-98.
 15. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvá A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001 Jun;56(6):M366-72.
 16. Linjakumpu T, Hartikainen S, Klaukka T, Veijola J, Kivelä SR, Isoaho R. Use of medications and polypharmacy are increasing among the elderly. *J Clin Epidemiol.* 2002 Aug;55(8):809-17.
 17. Lachs MS, Feinstein AR, Cooney LM, Drickamer MA, Marottoli RA, Pannill FC, et al. A simple procedure for general screening for functional disability in elderly patients. *Ann Intern Med.* 1990 May 1;112(9):699-706.
 18. Macphee GJ, Crowther JA, McAlpine CH. A simple screening test for hearing impairment in elderly patients. *Age Ageing.* 1988 Sep;17(5):347-51.
 19. Idler EL, Kasl SV, Lemke JH. Self-evaluated health and mortality among the elderly in New Haven, Connecticut, and Iowa and Washington Counties, Iowa, 1982-1986. *Am J Epidemiol.* 1990 Jan;131(1):91-103.
 20. The IPAQ Group. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ) –short and long forms. November 2005. Disponible en http://www.academia.edu/5346814/Guidelines_for_Data_Processing_and_Analysis_of_the_International_Physical_Activity_Questionnaire_IPAQ_Short_and_Long_Forms_Contents
 21. Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, Büla CJ, Hohmann C, Beck JC. Risk factors for functional decline in community-living elderly people: a systematic literature review. *Soc Sci Med.* 1999 Feb;48(4):445-69.
 22. Stineman MG, Ross RN, Fiedler R, Granger CV, Maislin G. Functional independence staging: conceptual foundation, face validity, and empirical derivation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Jan;84(1):29-37.
 23. Stineman MG, Ross RN, Fiedler R, Granger CV, Maislin G. Staging functional independence validity and applications. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Jan;84(1):38-45.
 24. Buckley J, Shang Y. Estimating policy and program effects with observational data: the "differences-in-differences" estimator. *Practical Assessment, Research & Evaluation,* 8(24). Disponible en <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=8&n=24>
 25. Hirsch CH, Sommers L, Olsen A, Mullen L Winograd CH. The natural history of functional morbidity in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc.* 1990 Dec;38(12):1296-303.
 26. Waltson J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006 Jun;54(6):991-1001.
 27. Woo J, Goggins W, Sham A, Ho SC. Social Determinants of frailty. *Gerontology.* 2005 Nov-Dec;51(6):402-8.
 28. Gill TM, Williams CS, Tinetti ME. The combined effects of baseline vulnerability and acute hospital events on the development of functional dependence among community-living older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999 Jul;54(7):M377-83.
 29. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.* 2005 Aug 30;173(5):489-95.
 30. Kodner DL, Kyriacou CK. Fully integrated care for frail elderly: two American models. *Int J Integr Care.* 2000 Oct-Dec; 1: e08.
 31. Banks P. Banks P. *Policy framework for integrated care for older people.* London: King's: Fund/CAR-MEN Network; 2004.