



ORIGINAL

Recuperación funcional al alta y a tres meses tras una intervención multicomponente de ejercicio físico en ancianos hospitalizados en una unidad de agudos de geriatría



Cristina Carrasco Paniagua^{a,*}, Jennifer Mayordomo Cava^{a,b,c}, Teresa Zarralanga Lasobras^b, Sofía González Chávez^a, Javier Ortiz Alonso^{a,b,d} y José Antonio Serra Rexach^{a,b,c,d}

^a Servicio de Geriátría, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^b Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón, Madrid, España

^c Centro de Investigación Biomédica en Red sobre Fragilidad y Envejecimiento Saludable, CIBERFES, Madrid, España

^d Facultad de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 22 de noviembre de 2021

Aceptado el 8 de enero de 2022

On-line el 7 de marzo de 2022

Palabras clave:

Actividades de la vida diaria
Deterioro funcional
Discapacidad
Ejercicio físico
Geriátría
Intervención hospitalaria

R E S U M E N

Introducción: La hospitalización en ancianos, aún en estancias cortas, se asocia frecuentemente a un deterioro funcional. La evolución de este deterioro una vez revertida la enfermedad aguda que generó la hospitalización es muy variable, observándose que más de la mitad de los pacientes mantiene la discapacidad adquirida incluso un año después del ingreso. Dicha discapacidad se asocia con un mayor riesgo de institucionalización y muerte al alta y a los 30 días. Diversos estudios han demostrado que los programas interdisciplinarios de ejercicio físico tienen el potencial de mejorar el estado funcional al alta y además pueden conseguir un descenso de la tasa de mortalidad, de la estancia media y una menor tasa de institucionalización.

Diseño y objetivos: El objetivo de este estudio es evaluar la efectividad de un programa de ejercicios y educación sanitaria en la prevención del deterioro funcional durante la hospitalización y a los tres meses en mayores de 74 años, mediante un ensayo clínico aleatorizado en la Unidad de Agudos de Geriátría del Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Se excluyeron pacientes con un Barthel basal (15 días antes del ingreso) menor a 20, con deterioro cognitivo severo o incapaces de caminar. La intervención consistió en un programa de ejercicio físico (sentadillas, equilibrio, estimulación de la marcha, bandas elásticas y entrenamiento de la musculatura inspiratoria) y educación sanitaria. El grupo control recibe el cuidado habitual.

© 2022 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Functional recovery at discharge and at three months after a multicomponent physical exercise intervention in elderly subjects hospitalized in an Acute Geriatric Unit

A B S T R A C T

Keywords:

Activities of daily living
Functional decline
Disability
Physical exercise
Geriatrics
Hospitalization intervention

Introduction: Hospitalization in the elderly, even in short stays, is associated with functional impairment. Once the acute illness is reversed, the evolution of this hospital-generated impairment can be variable, and a year after hospitalization more than half of the elderly patients remain impaired. This impairment is associated with a higher risk of institutionalization, of mortality at discharge and of 30-day mortality. Previous studies have shown how interdisciplinary physical exercise programs can improve functionality at discharge and decrease mortality rate, hospital stay and institutionalization.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ccarrascop@salud.madrid.org (C. Carrasco Paniagua).

Study design and objectives: In the Acute Geriatric Unit of the Gregorio Marañón University hospital a randomized controlled trial was carried out to assess the effectiveness of an exercise and health education program to prevent functional decline during hospitalization and at three months after discharge in elderly subjects aged 74 years or older. Patients were excluded if at least one of the following exclusion criteria was met: baseline Barthel Index (15-days prior hospitalization) below 20, severe cognitive impairment or inability to walk. The intervention consisted on a physical exercise program (that included squats, balance, gait stimulation, elastic bands, and inspiratory muscle training) and health education program. The control group received usual care.

© 2022 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Uno de los factores más importantes que influyen en que el envejecimiento se alcance de manera saludable es la independencia funcional, entendida como la capacidad de realizar independientemente las actividades de la vida diaria¹. A menudo la hospitalización deteriora la capacidad funcional de los ancianos, especialmente de los más frágiles^{2–6}. Según diversos estudios, entre un 40 a 50% de los ancianos hospitalizados sufren deterioro funcional asociado a la hospitalización (DFAH)^{7–9}. La evolución de este deterioro una vez revertida la enfermedad aguda que generó la hospitalización es muy variable, habiéndose detectado que más de la mitad de los pacientes mantiene la discapacidad adquirida tras un año^{10,11}.

Se ha observado que los pacientes que presentan un menor DFAH tienen una menor mortalidad a los tres meses tras el alta comparado con aquellos que sufrieron un mayor deterioro funcional¹².

Los pacientes ancianos hospitalizados pasan una gran parte del tiempo de hospitalización encamados^{13,14}. Si se compara a los pacientes que han tenido una mayor actividad durante la hospitalización, con aquellos con niveles bajos de actividad o reposo en cama, existe en estos últimos una mayor discapacidad¹⁵ y un mayor riesgo de institucionalización y muerte al alta y a los 30 días^{6,16}.

Por lo tanto, prevenir la inactividad durante la hospitalización es la mejor manera de prevenir el DFAH y las consecuencias que éste conlleva.

Diversos metaanálisis y revisiones sistemáticas demuestran que los programas interdisciplinarios, destinados a mejorar la capacidad funcional de los ancianos durante la hospitalización, tienen el potencial de mejorar el estado funcional al alta¹⁷ y además pueden conseguir un descenso de la tasa de mortalidad, de la estancia media y una menor tasa de institucionalización^{18–20}. Asimismo, se ha observado que aquellos que incluyen un programa de seguimiento tras el alta hospitalaria pueden mantener estos efectos por períodos más prologados²⁰.

Al encontrarnos ante programas multidisciplinarios, es difícil determinar cuál es el efecto del ejercicio de manera aislada. Existen muy pocos estudios sobre el efecto del ejercicio separado de los otros componentes de los modelos interdisciplinarios y muestran, además, resultados funcionales contradictorios^{21,22}.

Nuestro grupo ha trabajado en programas de actividad física en ancianos tanto institucionalizados²³ como hospitalizados²⁴. En 2012 diseñamos un Ensayo Clínico Controlado de un Programa de Ejercicio en Ancianos Frágiles Hospitalizados en una Unidad de Agudos de Geriátría²⁴.

En este estudio^{25,26} se incluyeron 268 pacientes, de los cuales un 70% presentaban criterios de fragilidad. La media de edad fue de 88 años. Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria en un grupo de intervención (GI) y un grupo control (GC). La intervención consistía en un programa de ejercicio diario cuyos elementos clave fueron fortalecimiento de los miembros inferiores mediante sentadillas y caminatas de hasta 10 minutos. La variable resultado principal era el cambio, desde el ingreso al alta hospitalaria y tres meses después del alta, en el estado funcional (medido

por escalas de las actividades básicas de la vida diaria [ABVDs] y de la deambulación). Como resultados se objetivó que los pacientes pertenecientes al GI mejoraban más su estado funcional al alta con respecto a los pacientes del GC. La proporción de pacientes que recuperaban las ABVDs basales a los tres meses fue mejor en el GI, pero sin alcanzar la significación estadística.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio fue que la mediana del número de días que los participantes del GI realizaron ejercicio fue tan solo tres días, lo que puede haber interferido en que no se mantengan en el tiempo los beneficios objetivados al alta.

Dada la importancia pronóstica de la DFAH, consideramos esencial insistir en programas de ejercicio durante la hospitalización. Por ello pretendemos introducir modificaciones al programa original que mejoren este pronóstico y lo mantengan en el tiempo. Dichas modificaciones consisten en asegurar más días de ejercicio durante el ingreso y sesiones de educación sanitaria para que el paciente continúe realizando en su domicilio la actividad aprendida en el hospital una vez dado de alta.

Hipótesis

Un programa de entrenamiento físico y de educación sanitaria en ancianos hospitalizados en una unidad de agudos, mejora la recuperación de la discapacidad asociada a la hospitalización, al alta y este efecto beneficioso se mantiene a los tres meses.

Objetivos del estudio

Objetivo principal

Investigar el efecto de un programa de entrenamiento físico realizado durante la hospitalización consistente en estimulación de la marcha, potenciación muscular de los miembros inferiores y educación sanitaria, sobre la capacidad funcional física de los ancianos, medida por la proporción de pacientes que recuperan el índice de Katz²⁷ basal (previo a la enfermedad aguda) al alta y a los tres meses de la hospitalización.

Objetivos secundarios

Evaluar el efecto de la intervención sobre la recuperación al alta y a los tres meses de la hospitalización, del estado funcional medido por otras escalas de función física (Índice de Barthel²⁸), y deambulación (escala *Functional Ambulation Classification* [FAC]²⁹).

Evaluar el efecto de la intervención sobre el cambio del ingreso al alta en el estado funcional medido por el *Short Physical Performance Battery* (SPPB)³⁰.

Evaluar la consistencia de las diferencias entre la intervención y los cuidados habituales en subgrupos definidos por la edad, fragilidad, presencia de delirio y estado funcional basal.

Evaluar el efecto del ejercicio físico sobre los mecanismos implicados (alimentarios y/o endógenos) en la mejora de la capacidad funcional.

Tabla 1
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios inclusión	Criterios exclusión
Mayor de 74 años	Ingreso programado
Firma consentimiento informado	Pacientes trasladados de otro servicio
	Ingreso hospitalario inferior a 48h
	Registro previo en el estudio
	No entiende órdenes o no se comunica
	Demencia severa
	Dependencia grave (Barthel < 20)
	No camina solo (FAC < 2)
	Situación terminal
	Situación médica inestable
	No firma el consentimiento informado

Diseño

Ensayo clínico aleatorizado diseñado acorde a las recomendaciones del *Consolidated Standards of Reporting Trials statement* (CONSORT)³¹.

Sujetos

Pacientes mayores de 74 años ingresados en la Unidad de Agudos del Servicio de Geriátría del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid. Se realiza un cribado inicial en las primeras 72 horas del ingreso. En la [tabla 1](#) se detallan los criterios de inclusión y exclusión.

Aleatorización

Tras firmar el consentimiento informado los sujetos serán asignados aleatoriamente, en bloques de cuatro semanas, al grupo de intervención (GI) o al grupo control (GC). El GI realizará el programa de entrenamiento y de educación sanitaria y el GC recibirá el cuidado hospitalario habitual. Se realizará un seguimiento telefónico a los tres meses del alta para conocer la mortalidad, el número de caídas y la situación funcional. Todos los test (al ingreso y al alta) se realizarán en la misma unidad del Hospital, y por los mismos evaluadores, no implicados en la intervención. El estudio se llevará a cabo siguiendo las Guías Éticas de la Declaración de Helsinki.

Programa de intervención

Los participantes incluidos en el GI recibirán entrenamiento físico y educación sanitaria.

El programa de entrenamiento consiste en ejercicios de potenciación muscular, equilibrio, estimulación de la marcha, y entrenamiento de la musculatura inspiratoria. La duración y la intensidad se ajustarán a la situación clínica y a la disponibilidad de los pacientes. Idealmente, se efectuarán dos sesiones de entrenamiento diarias (una por la mañana y otra por la tarde), con una duración promedio de 30 minutos cada una de ellas, de lunes a viernes.

Cada sesión comenzará y terminará, con un **periodo de calentamiento** y vuelta a la calma de baja intensidad, de unos 3 minutos en ambos casos, en los que se realizarán, ejercicios de movilidad articular y de estiramiento de los principales grupos musculares.

El trabajo de **potenciación muscular** consistirá en un circuito de ejercicios básicamente del tren inferior (1-3 series de 3-10 repeticiones), que se alternarán con otros del tren superior (1-2 series de 3-10 repeticiones). Se realizarán en posición sentada, sobre un asiento de unos 45 cm de altura con reposabrazos, inicialmente con la planta de los pies completamente apoyada sobre el suelo (rodillas en flexión de 90°) y la espalda recta apoyada sobre el respaldo (flexión de cadera de 90°). El circuito completo incluirá:

1. Extensiones alternas de rodillas, en auto-carga o con tobilleras lastradas.
2. Extensiones simultáneas de ambos brazos, con bandas elásticas de diferentes resistencias.
3. «Sentadillas»: partiendo de la posición inicial, tendrán que levantarse del asiento y volverse a sentar.
4. Elevaciones alternas y laterales de los brazos en extensión, hasta llevarlos a la altura de los hombros, sin carga o utilizando mancuernas de diferentes pesos.

El trabajo del **equilibrio** se realizará en bipedestación, elevando una rodilla durante un tiempo, progresando desde 3 hasta 5 segundos. Posteriormente, deberán mantener el equilibrio haciendo el mismo ejercicio con los ojos cerrados y con idéntica progresión de tiempo. Se realizarán tres repeticiones con cada pierna de manera alterna. Para estabilizar al paciente y darle seguridad, se le sujetará por las manos, aunque intentando prestar solamente la ayuda imprescindible.

La **estimulación de la marcha** consistirá en caminar tanto como sea posible, con o sin ayuda, durante 7-8 minutos. Cuando logre caminar durante 8 minutos seguidos, se incrementará la velocidad de desplazamiento, controlando el sobreesfuerzo mediante el «Talk Test»³², asegurando que los participantes son capaces de mantener una conversación sin dificultad para respirar mientras caminan.

Tras una **vuelta a la calma** con estiramientos de los principales grupos musculares, se dedicarán unos 3 minutos a **entrenamiento de la musculatura inspiratoria**, haciendo unas 25 inspiraciones a través de un dispositivo específico (*Powerbreathe® Classic Medium Resistance*) contra un 40% de la presión inspiratoria máxima que se reevaluará para ajustar la carga de trabajo.

La estancia media en nuestra Unidad de Agudos es de unos siete a ocho días, por lo que calculamos que el máximo número de sesiones de ejercicio serán de 10 (cinco días a dos sesiones diarias). Todas las sesiones de entrenamiento serán supervisadas por especialistas en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, que trabajarán de manera individual con cada participante y tomarán registros de todas las actividades (número y duración de las sesiones).

La **educación sanitaria** consistirá en enseñar al paciente y al cuidador cómo realizar los ejercicios para asegurar que los continuarán realizando en casa y previo al alta se dedicará la sesión entera a repasar el programa completo. Básicamente, se repasará el tipo, la frecuencia y la progresión de los ejercicios a realizar; se les explicará cómo realizarlos en el domicilio y se les entregará unas instrucciones escritas personalizadas con ilustraciones sobre los ejercicios. Además, al mes y a los dos meses del alta, el profesional con el que han realizado el entrenamiento les telefonará para insistir en la realización del programa o para aclarar dudas si las hubiera.

Obtención de datos y medida de las variables

Los datos se obtendrán por medio de entrevistas y revisión de la historia médica. Al ingreso se entrevistará a cada paciente, familiar o cuidador y enfermera responsable del paciente. También se entrevistará al paciente y enfermera al alta del hospital y se contactará telefónicamente con el paciente y familiar o cuidador telefónicamente a los tres meses del alta.

La funcionalidad se medirá mediante el índice de Katz²⁷ que mide el número ABVDs que realiza de manera independiente, incluyendo baño, vestido, uso del WC, transferencia de cama a silla, continencia y alimentación. Para cada ABVD, se puntúa 1 si se realiza de manera independiente y 0 si precisa cualquier ayuda de otra persona. El rango es de 0 a 6.

En cuanto a la medida de las variables secundarias se usará el índice de Barthel²⁸, que valora 10 ítems (alimentación, baño, vestido, aseo, deposición, micción, uso del WC, transferencia de cama

a silla, deambulaci3n, y uso de escaleras), con rango entre 0 y 100 con intervalos de 5 puntos. A menor puntuaci3n, m1s dependencia.

La deambulaci3n se medir1a mediante la escala FAC²⁹ que valora la capacidad de marcha en seis niveles: 0 no puede caminar, 1 marcha con gran ayuda f1sica de una persona, 2 precisa ligero contacto f1sico de una persona, 3 marcha solo, pero necesita supervisi3n de una persona, 4 marcha independientemente en llano pero no puede salvar escaleras y 5 marcha independientemente en llano y escaleras.

Estas tres escalas (Katz, Barthel y FAC) se mediar1n en cuatro momentos: dos semanas antes del ingreso (basal, mediante entrevista al ingreso), al ingreso, al alta y a los tres meses (mediante entrevista telef3nica).

Se usar1a tambi3n el *Short Physical Performance Battery* (SPPB)³⁰ que puntu1a la capacidad de realizar tres tareas (equilibrio, velocidad de marcha y capacidad de levantarse de una silla) que sumadas dan la puntuaci3n total. El rango es de 0 a 12. Se medir1a al ingreso y al alta.

Todas las variables de resultados son controladas por el mismo investigador debidamente entrenado, diferente de las personas que realizan la intervenci3n.

Un investigador que no haya participado en el entrenamiento contactar1a telef3nicamente a los tres meses del alta con el participante o su cuidador (de ambos grupos), para valorar la situaci3n funcional de las ABVDs (1ndice de Katz, 1ndice de Barthel) y deambulaci3n (FAC).

El resto de las variables se recoger1n mediante un cuestionario est1ndar administrado por personal debidamente entrenado y que incluir1a:

- Datos demogr1ficos.
- Variables m3dicas: causa de hospitalizaci3n y gravedad (escala Apache II)³³, comorbilidad (1ndice de Charlson)³⁴, f1rmacos, antecedentes de ca1das, presencia de s1ndromes geri1tricos (desnutrici3n, demencia, 1lceras por presi3n, depresi3n, delirium) diagnosticados con los criterios cl1nicos y las escalas habitualmente empleadas, y la presencia de fragilidad, utilizando los criterios de Fried³⁵. 1ndice de masa corporal (IMC), peso en kilos por la talla en metros al cuadrado

Tama1o de la muestra

Calculado estimando la proporci3n de pacientes que recuperan el 1ndice de Katz basal a los tres meses del alta hospitalaria. En nuestro estudio *Activity in Geriatric acute CARE* (AGECAR)²⁴, en el grupo control un 40% de pacientes recuperaban el 1ndice de Katz basal a los tres meses. Esperamos que con la intervenci3n actual, un 60% recuperen el 1ndice de Katz a los tres meses. Por tanto, con una potencia estadística (1- β) del 80% y un nivel de significaci3n (α) de 0,05 (dos lados), necesitamos analizar un total de pacientes de 188 y redondeando al «10» m1s cercano son 190 pacientes. La mortalidad hospitalaria en nuestra unidad es de un 12% aproximadamente, y asumiendo unas p3rdidas durante el seguimiento del 20%, necesitaremos incluir 252 pacientes, 126 en grupo de intervenci3n y 126 en el control.

Familiarizaci3n y valoraci3n de la fiabilidad (o reproducibilidad)

Antes del inicio del estudio todos los sujetos tendr1n unas sesiones de familiarizaci3n de unos 30 minutos de duraci3n, consistentes en una explicaci3n del objetivo del estudio y de la realizaci3n de todos los test. La fiabilidad (*test-retest*) para cada medida de la variable principal se determinar1a en una subpoblaci3n de sujetos.

Valoraci3n de efectos secundarios

Los efectos secundarios objetivados o comunicados por el participante, incluyendo dolor muscular, fatiga y dolores inespec1ficos, ser1n recogidos por el personal del estudio. Adem1s, se valorar1n las ca1das durante el periodo de estudio. Un investigador independiente estar1a a cargo de revisar todos los registros m3dicos y de enfermer1a para detectar cualquier ca1da.

Participaci3n y adherencia

Los beneficios esperados se explicar1n a los participantes del GI para reducir los abandonos y mantener una buena adherencia al programa. La distribuci3n de las sesiones a lo largo del d1a minimizar1a la fatiga colaborando en mantener la adherencia. La adherencia a las sesiones de entrenamiento ser1a controlada diariamente con registros espec1ficos, as1 como los motivos de no realizaci3n de alguna de las sesiones

An1lisis estadístico

Se comparar1n los grupos mediante la *t* de Student para variables continuas (o su equivalente no param3trico mediante el test de Mann Whitney) y la χ^2 para variables categ3ricas. El efecto del entrenamiento sobre las variables resultados se analizar1a de acuerdo con el principio de «intenci3n de tratar».

El efecto del entrenamiento sobre la variable resultado principal, la proporci3n de pacientes que recuperan el 1ndice de Katz a los tres meses se analizar1a mediante regresi3n log1stica univariante y multivariante.

El efecto del entrenamiento sobre la recuperaci3n de otras escalas de estado funcional f1sico se analizar1a de forma similar. Tambi3n se analizar1a el cambio del ingreso al alta y a los tres meses en el estado funcional. Se clasificar1a como mejor, si el n1mero de ABVDs que realiza de manera independiente aumenta del ingreso al alta o a los tres meses, y peor si este n1mero disminuye.

Las diferencias entre los grupos se analizar1n mediante el test de la χ^2 para tendencia lineal. Tambi3n se analizar1a el efecto del entrenamiento sobre estas escalas funcionales, como variables continuas mediante an1lisis de varianza (ANOVA) con medidas repetidas con dos factores (grupo inter-sujetos y tiempo intra-sujetos).

La consistencia de las diferencias entre la intervenci3n y los cuidados habituales en subgrupos definidos por la edad, fragilidad, presencia de delirio y estado funcional basal, se realizar1a por regresi3n log1stica multivariante normal y ordinal.

Limitaciones

Este estudio va a ser realizado en ancianos muy fr1giles, por lo que es posible que tengamos alguna dificultad para realizar el programa completo en algunos de ellos. Algunos pacientes del GC tienen un nivel de actividad f1sica mayor que el habitual en otras unidades de hospitalizaci3n, debido a la existencia de protocolos preventivos en nuestro Servicio, por lo que podr1a ser m1s dif1cil encontrar diferencias entre grupos. Aunque los observadores que hacen las valoraciones al ingreso, al alta y tres meses no son los mismos que realizan la intervenci3n, no es posible que en un estudio de este tipo puedan ser ciegos a la intervenci3n. Las valoraciones del estado de salud y funcional ser1n obtenidas en muchos pacientes de los cuidadores y es posible que estas valoraciones no siempre coincidan. Quiz1s no sea posible la generalizaci3n al realizarse en un solo hospital.

Discusión

El DFAH es una afección frecuente entre los adultos mayores hospitalizados^{7–9} con las consecuencias que ello conlleva como son una mayor mortalidad y mayor institucionalización y dependencia^{12,15,16}.

Diversos programas de intervención publicados hasta el momento, destinados a evitar esta DFAH, han demostrado efectividad y seguridad¹⁷, siendo aquellos que incluyen un programa de seguimiento los que han conseguido resultados a más largo plazo²⁰, entre ellos nuestro estudio previo AGEAR²⁴.

En dicho estudio, los beneficios obtenidos parecen desaparecer a las pocas semanas del alta hospitalaria, por lo que hemos decidido «mejorar» el programa previo, aumentando las sesiones de ejercicio físico y añadiendo educación sanitaria.

Con nuestro estudio actual, al asegurar más días de ejercicio durante el ingreso e incluir además un programa de educación sanitaria, pretendemos mejorar los resultados del estudio anterior tanto en la intensidad de la mejoría al alta, como en la duración tras la misma.

Financiación

Este estudio ha sido parcialmente financiado por el Instituto de Salud Carlos III (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, España) (PI12/02852, PI17/02021); por el Centro de Investigación Biomédica en Red Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBER-FES) y por los Fondos FEDER de la Unión Europea.

Conflicto de intereses

Todos los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos a todo el equipo del Servicio de Geriátría, tanto auxiliares, enfermeras y médicos, su valiosa ayuda y contribución a nuestro estudio, con una mención especial a las siguientes profesionales: Iván Ariza, Johanna Vázquez, Fernando J. Gómez-Olano, Vicente Romero, Paula Lavandera, Paula Aldama, Ana Grau, Gabriela Rodas, Juan Ballesteros, Rodrigo Valdovinos y Andrea Paredes.

Bibliografía

- Fried TR, Tinetti ME, Iannone L, O'Leary JR, Towle V, Van Ness PH. Health Outcome Prioritization as a Tool for Decision Making Among Older Persons With Multiple Chronic Conditions. *Arch Intern Med*. 2011;171:1856–8.
- Mudge AM, O'Rourke P, Denaro CP. Timing and risk factors for functional changes associated with medical hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010;65:866–72.
- Oakland HT, Farber JL. The effect of short, unplanned hospitalizations on older adult functional status. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62:788–9.
- Zisberg A, Shadmi E, Gur-Yaish N, Tonkikh O, Sinoff G. Hospital-associated functional decline: the role of hospitalization processes beyond individual risk factors. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63:55–62.
- Gill TM, Gahbauer EA, Han L, Allore HG. The role of intervening hospital admissions on trajectories of disability in the last year of life: prospective cohort study of older people. *BMJ*. 2015;350.
- Zisberg A, Shadmi E, Sinoff G, Gur-Yaish N, Sruulovici E, Admi H. Low mobility during hospitalization and functional decline in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59:266–73.
- Covinsky KE, Pierluissi E, Johnston CB. Hospitalization-associated disability: She was probably able to ambulate, but I'm not sure. *JAMA*. 2011;306:1782–93.
- Gill TM, Allore HG, Holford TR, Guo Z. Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *JAMA*. 2004;292:2115–24.
- 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;57:M569–77.

- Boyd CM, Landefeld CS, Counsell SR, Palmer RM, Fortinsky RH, Kresevic D, et al. Recovery of activities of daily living in older adults after hospitalization for acute medical illness. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:2171–9.
- Gill TM, Allore HG, Gahbauer EA, Murphy TE. Change in disability after hospitalization or restricted activity in older persons. *JAMA*. 2010;304:1919–28.
- Sleiman I, Rozzini R, Barbisoni P, Morandi A, Ricci A, Giordano A, et al. Functional trajectories during hospitalization: a prognostic sign for elderly patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64:659–63.
- Villumsen M, Jorgensen MG, Andreasen J, Rathleff MS, Møgaard CM. Very Low Levels of Physical Activity in Older Patients During Hospitalization at an Acute Geriatric Ward: A Prospective Cohort Study. *J Aging Phys Act*. 2015;23:542–9.
- Pedersen MM, Bodilsen AC, Petersen J, Beyer N, Andersen O, Lawson-Smith L, et al. Twenty-four-hour mobility during acute hospitalization in older medical patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68:331–7.
- Karlsen A, Loeb MR, Andersen KB, Joergensen KJ, Scheel FU, Turtumoygard IF, et al. Improved Functional Performance in Geriatric Patients During Hospital Stay. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017;96:e78–84.
- Brown CJ, Friedkin RJ, Inouye SK. Prevalence and outcomes of low mobility in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52:1263–70.
- Valenzuela PL, Morales JS, Castillo-García A, Mayordomo-Cava J, García-Hermoso A, Izquierdo M, et al. Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2020;61:101076.
- Bachmann S, Finger C, Huss A, Egger M, Stuck AE, Clough-Gorr KM. Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2010;340:c1718.
- Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Lucia A, Galbete A, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2019;179:28–36.
- Kosse NM, Dutmer AL, Dasenbrock L, Bauer JM, Lamoth CJ. Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2013;13:107.
- Jones CT, Lowe AJ, MacGregor L, Brand CA, Tweddle N, Russell DM. A randomised controlled trial of an exercise intervention to reduce functional decline and health service utilisation in the hospitalized elderly. *Australas J Ageing*. 2006;25:126–33.
- Brown CJ, Foley KT, Lowman JD Jr, MacLennan PA, Razjouyan J, Najafi B, et al. Comparison of Posthospitalization Function and Community Mobility in Hospital Mobility Program and Usual Care Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2016;176:921–7.
- Serra-Rexach JA, Bustamante-Ara N, Hierro Villarán M, González Gil P, Sanz Ibáñez MJ, Blanco Sanz N, et al. Short-term, light- to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59:594–602.
- Fleck SJ, Bustamante-Ara N, Ortiz J, Vidán MT, Lucia A, Serra-Rexach JA. Activity in Geriatric acute CARE (AGEAR): rationale, design and methods. *BMC Geriatr*. 2012;12:28.
- Ortiz-Alonso J, Bustamante-Ara N, Valenzuela PL, Vidán-Astiz M, Rodríguez-Romo G, Mayordomo-Cava J, et al. Effect of a Simple Exercise Program on Hospitalization-Associated Disability in Older Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21:531–7, e1.
- Valenzuela PL, Ortiz-Alonso J, Bustamante-Ara N, Vidán MT, Rodríguez-Romo G, Mayordomo-Cava J, et al. Individual Responsiveness to Physical Exercise Intervention in Acutely Hospitalized Older Adults. *J Clin Med*. 2020;9:797.
- Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA*. 1963;185:914–9.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61–5.
- Viosca E, Martínez JL, Almagro PL, Gracia A, González C. Proposal and validation of a new functional ambulation classification scale for clinical use. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:1234–8.
- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49:M85–94.
- Altman DG, Schulz KF, Moher D, Egger M, Davidoff F, Elbourne D, et al. CONSORT GROUP (Consolidated Standards of Reporting Trials). The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2001;134:663–94.
- Persinger R, Foster C, Gibson M, Fater DC, Porcari JP. Consistency of the talk test for exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:1632–6.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13:818–29.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40:373–83.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:M146–56.