

COLABORACIÓN ESPECIAL

Recibido: 13 de septiembre de 2021

Aceptado: 14 de octubre de 2021

Publicado: 20 de octubre de 2021

**OPORTUNIDAD PARA LA DETECCIÓN Y MANEJO PRECOZ DE LA FRAGILIDAD
A TRAVÉS DEL ABORDAJE DE LAS CAÍDAS**

Marta Neira Álvarez (1), Ainhoa Esteve Arrien (2), María Ángeles Caballero Mora (3), Bárbara Pérez Pena (4), Mariano Esbri Victor (5), Bernardo Cedeño Veloz (6), Giovanna Cristofori (7), Alfonso González Ramírez (8), Irene Bartolomé Martín (9). Grupo de Estudio de las Caídas de la Sociedad Española de Medicina Geriátrica

(1) Hospital Universitario Infanta Sofía. Fundación HUIS HHen. San Sebastián de los Reyes. Madrid. España.

(2) Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid. España.

(3) Hospital General Universitario de Ciudad Real. Ciudad Real. España.

(4) Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. España.

(5) Hospital Universitario Perpetuo Socorro. Albacete. España.

(6) Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona. España.

(7) Hospital Central de la Cruz Roja. Madrid. España.

(8) Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca. España.

(9) Hospital Universitario de Guadalajara. Guadalajara. España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

RESUMEN

Las caídas son uno de los grandes síndromes geriátricos, con una etiopatogenia multifactorial y con una estrecha relación con la fragilidad, siendo esta relación bidireccional. El *Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas* aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud en 2014, propone un cribado universal de fragilidad y riesgo de caídas, con el objetivo de intervenir en aquellos ancianos de alto riesgo y por tanto prevenir discapacidad. Esta revisión evalúa la relación intrínseca entre caídas y fragilidad, describe las herramientas de valoración del paciente que presenta caídas, incidiendo en aquellos aspectos que detectan fragilidad y finalmente propone intervenciones que han demostrado reducir su impacto.

Palabras clave: Caídas, Envejecimiento, Fragilidad, Discapacidad.

ABSTRACT**An opportunity to identify and prevent frailty through falls intervention**

Falls are one of the classic giant geriatric syndromes with a multifactorial etiopathogenesis and closely related to frailty, being this relationship bidirectional. The *Consensus Document on the Prevention of Frailty and Falls* approved by the Interterritorial Council of the National Health System in 2014 provides recommendations for the screening of frailty and falls in all older adults in order to develop a management plan in high risk older adults so to prevent disability. This review describes the intrinsic relationship between frailty and falls, falls assessment and screening instruments to use and detect frailty and finally gives evidence-based recommendations to reduce falls impact.

Key words: Falls, Aging, Frailty, Disability.

Correspondencia:

Neira Álvarez Marta

Hospital Universitario Infanta Sofía, Geriátrica

Fundación HUIS HHen

Paseo de Europa, 34,

28703 San Sebastián de los Reyes, Madrid, España

marta.neira@salud.madrid.org

Cita sugerida: Neira Álvarez M, Esteve Arrien A, Caballero Mora MA, Pérez Pena B, Esbri Victor M, Cedeño Veloz B, Cristofori G, González Ramírez A, Bartolomé Martín I. Oportunidad para la detección y manejo precoz de la fragilidad a través del abordaje de las caídas. Rev Esp Salud Pública. 2021; 95: 20 de octubre e202110174.

La fragilidad se caracteriza por un declive progresivo de los sistemas fisiológicos del organismo con el resultado de una disminución de la capacidad intrínseca, lo que confiere a la persona un estado de extrema vulnerabilidad a los estresores e incrementa el riesgo de eventos adversos de salud.

El *Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas* en la persona mayor fue aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud en 2014. Este documento impulsado por el Ministerio de Sanidad y que contó con numerosos expertos, forma parte de la *Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención* en el Sistema Nacional de Salud que tiene como objetivo principal el desarrollo de intervenciones dirigidas a ganar salud y prevenir discapacidad⁽¹⁾. El documento aborda frontalmente la fragilidad como el principal predictor de discapacidad y de eventos adversos como caídas, hospitalización, pérdida de movilidad o muerte. Este documento estima que en 2050 el gasto sanitario aumentara 3,5 puntos del producto interior bruto y su prevención podría reducir este gasto a la mitad.

Las caídas, uno de los grandes síndromes geriátricos, con una etiopatogenia multifactorial, tienen una estrecha relación con la fragilidad^(2,3,4,5,6,7). Esta relación es bidireccional ya que los pacientes frágiles tienen mayor riesgo de caídas por su menor reserva funcional, pero a su vez los pacientes que han sufrido caídas tienen mayor riesgo de reducir su capacidad intrínseca o resistencia a sufrir nuevos eventos adversos y por tanto aumentan su estado de fragilidad. Con esta perspectiva, el *Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas* propone un cribado universal de fragilidad y riesgo de caídas a las personas mayores, proponiendo una valoración multidimensional por un especialista y una intervención multifactorial dirigida a los problemas que la causen.

En esta revisión, el Grupo de Caídas de la Sociedad Española de Medicina Geriátrica (SEMEG) proponemos la evaluación de las caídas como una oportunidad para detectar y prevenir la fragilidad, centrándonos en tres aspectos:

- i) La importancia de las caídas y su relación con la fragilidad.
- ii) La valoración de las caídas y la oportunidad que supone para detectar fragilidad.
- iii) Las intervenciones que han demostrado eficacia en los pacientes con caídas y que reducen fragilidad.

LA IMPORTANCIA DE LAS CAÍDAS Y SU RELACIÓN CON LA FRAGILIDAD

La OMS define las caídas como aquel acontecimiento involuntario que precipita al individuo a una superficie inferior. Según la OMS 684.000 personas mueren cada año como consecuencia de las caídas, siendo la segunda causa de muerte accidental en el mundo, además de condicionar importantes consecuencias funcionales. Los tres grupos de mayor riesgo son los niños, los trabajadores y la población anciana y reconoce las caídas como un problema de salud pública de primera magnitud⁽⁸⁾.

Aproximadamente un tercio de las personas mayores de 65 años y un 50% de las mayores de 80 años que viven en la comunidad se caen anualmente; además, casi la mitad volverá a caerse en el mismo año. En el entorno residencial estas cifras son superiores, estimándose que alrededor del 60% de los residentes se caen anualmente, con mayor prevalencia de caídas repetidas^(9,10).

En España, según datos del Instituto Nacional de Estadística publicados en 2019, se produjeron

3.297 muertes por caídas. De ellas, 2.801 (1.373 hombres y 1.428 mujeres) ocurrieron en personas de 65 años o más, lo que representa el 84,95% del total de muertes por caídas accidentales en todas las edades⁽¹¹⁾.

Por otro lado, las caídas tienen importantes consecuencias a todos los niveles. De las personas mayores que se caen: 10% sufren lesiones graves como laceraciones, hematomas, rabdomiolisis o traumatismos craneales, 5% sufren algún tipo de fractura y en el 1%-2% tienen una fractura de cadera que es la de mayor impacto funcional, mortalidad y costes asociados. Estas importantes complicaciones, condicionan que las caídas sean una de las principales causas de institucionalización, representando el 40% de los motivos de ingreso⁽¹²⁾.

En España, la fractura de cadera tiene una incidencia de 50.000 casos anuales y el envejecimiento poblacional hace pensar que la prevalencia e incidencia aumentará en los próximos años. Además la fractura de cadera es una de las patologías que produce mayor deterioro funcional y lo hace de forma aguda, con mayor impacto en los más mayores y con menos reserva funcional previa; solo un tercio de los pacientes recuperan su situación funcional previa a los tres meses de la fractura, el 50% de las personas mayores que caminaban de forma independiente necesitarán algún tipo de ayuda como bastón, muleta o andador al año de la intervención y el 50% no recuperará nunca la capacidad funcional previa.

Otra de las complicaciones asociadas a las caídas es el *síndrome de miedo o temor a caerse*, que consiste en una serie de cambios en el comportamiento del individuo, caracterizados principalmente por miedo, estrés y falta de confianza que condiciona un gran impacto psicológico y secundariamente, deterioro funcional,

dificultad para la marcha y riesgo a nuevas caídas. Esta situación de forma mantenida supone un factor de riesgo para el inicio de la discapacidad permanente. El estudio de Esbri *et al* muestra la relación entre fragilidad y síndrome de temor a las caídas, ya que los pacientes frágiles tenían un riesgo de presentarlo de 3,18 (IC 95% 1,32 - 7,65)⁽¹³⁾.

Sabemos que las caídas en población anciana se producen en sujetos con numerosos factores de riesgo y sobre los que se añaden otros factores desencadenantes. Algunos de estos factores no son modificables (como la edad o el sexo) pero otros son susceptibles de intervención como las caídas previas, la polifarmacia o el consumo de psicotrópicos, la fragilidad o la sarcopenia. En el individuo joven, las caídas son el resultado de situaciones de riesgo externas mientras que en el adulto mayor un mínimo factor expositor puede conducir a la caída por la combinación de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos que se muestran en la **figura 1**.

Algunos de los factores de riesgo implicados en las caídas como el deterioro cognitivo y la demencia, diabetes, trastornos nutricionales, déficit de vitamina D o la osteosarcopenia, tienen una estrecha relación con la fragilidad, compartiendo con ella algunos factores fisiopatológicos (genéticos, hormonales, inflamatorios, neuromusculares, energéticos y nutricionales).

Por otro lado, los pacientes que sufren caídas con consecuencias tienen mayor probabilidad de reducir su reserva funcional, lo que conduce a un estado de fragilidad que secundariamente, condiciona mayor riesgo de nuevas caídas. Para reducir este riesgo la OMS recomienda la puesta en marcha de estrategias de prevención integrales e iniciativas de salud pública que deberían ir enfocadas en tres direcciones:

Figura 1
Factores de riesgo para caídas en población anciana.



- i) Prevención de caídas.
- ii) Mejoría de las condiciones del individuo (aumentar su resiliencia).
- iii) Estrategias para minimizar las consecuencias de las caídas. La intervención en estas tres líneas, requiere de una evaluación previa del paciente con caídas.

LA VALORACIÓN DE LAS CAÍDAS: UNA OPORTUNIDAD PARA DETECTAR FRAGILIDAD

Las dos principales cuestiones que se plantean respecto a la valoración de las caídas en el anciano son: a qué pacientes debe estar dirigida y cómo se realiza esta evaluación.

¿Qué pacientes deben ser derivados a la consulta especializada de valoración de caídas? La Sociedad Americana y la Sociedad Británica de Geriátrica publican en 2001 y posteriormente una actualización en 2011, una guía práctica para la prevención de caídas en el anciano.

Los autores recomiendan preguntar sistemáticamente a todas las personas mayores sobre historia de caídas o trastornos de la marcha en el año previo y derivar a un especialista a todos aquellos individuos con 2 o más caídas en el último año, una caída única con consecuencias que hubiera precisado valoración sanitaria o pacientes con trastornos de la marcha⁽¹⁴⁾.

En la misma línea, la guía práctica de prevención de caídas en el anciano del medio comunitario realizada por el Ministerio de Sanidad australiano recomienda consultar a todos los pacientes mayores de 65 años sobre caídas previas y realizar una valoración integral de caídas en aquellos con más de una caída en los seis meses previos o con trastornos de la marcha⁽¹⁵⁾.

La guía NICE de evaluación de riesgo y prevención de caídas del año 2013 recomienda la detección sistemática de posibles caídas o trastornos de la marcha en adultos mayores y remitirlos a unidades de caídas para una evaluación multidimensional por profesionales especializados⁽¹⁶⁾.

Por último, el *Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas* en la persona mayor del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud publicado en 2014 propone un cribado universal de fragilidad y riesgo de caídas desde Atención Primaria. Este cribado va dirigido a todas las personas mayores de 70 años con el objetivo de derivar a recursos especializados a aquellos con alto riesgo de caídas, con más de dos caídas en el último año o que hayan presentado deterioro funcional agudo o subagudo, recomendando una valoración multidimensional por un especialista y una intervención multifactorial dirigida a los problemas detectados⁽¹⁾. Aunque este documento está actualmente en revisión, aporta una aproximación diferente ya que recomienda realizar un primer cribado de valoración funcional con el test de Barthel con el objetivo de detectar limitación funcional incipiente e intervenir en este grupo antes del desarrollo de deterioro funcional no reversible; por ello, aquellos sujetos con Barthel inferior a 90 no son incluidos en el programa. En individuos sin deterioro funcional o deterioro incipiente (Barthel ≥ 90) se recomienda evaluar la funcionalidad, realizando un test como el *Short Physical Performance Battery* (SPPB). De esta forma el programa quiere detectar a personas sin deterioro funcional, pero con alto riesgo de sufrir discapacidad, para intervenir de forma específica y revertir dicha situación. El documento señala, por tanto, a las caídas como un marcador de fragilidad y además diseña estrategias específicas de intervención sobre los factores de riesgo.

Valoración multidimensional del paciente con caídas. La evaluación de los sujetos con caídas o trastornos de la marcha debe realizarse por expertos con entrenamiento específico en la misma y debe estar basada en una valoración multifactorial que incluya antecedentes, revisión farmacológica de la medicación crónica, anamnesis completa de los episodios de caídas, valoración geriátrica integral que incluya una

valoración funcional, mental, afectiva, sensorial y social, valoración nutricional y exploración dirigida de la marcha, equilibrio, función y fuerza, funciones cognitivas, sistema cardiovascular y detección de síndrome de temor a caer. Debemos preguntar sobre las características del entorno (principalmente el domicilio) que pueden favorecer las caídas. Por último, hay que valorar riesgo de fractura ósea y pruebas complementarias que nos aporten información de otros trastornos crónicos que puedan actuar como factores de riesgo.

La valoración funcional del sujeto incluye la exploración de la marcha que se realiza principalmente con pruebas como el *Test Time Up and Go* (TUG)⁽¹⁷⁾, SPPB⁽¹⁸⁾ y la medición de la velocidad de la marcha⁽¹⁹⁾. Estas pruebas aportan información cuantitativa de tiempos de ejecución e información cualitativa sobre las características de la marcha, giros, paso a bipedestación o equilibrio en diferentes situaciones. Todas ellas cuentan con puntos de corte que nos facilitan la detección de pacientes de riesgo para sufrir caídas o para fragilidad. Otras pruebas empleadas son el Alcance Funcional⁽²⁰⁾ y la fuerza medida por dinamómetro (tabla 1).

Las pruebas duales son también una herramienta de evaluación de funciones cognitivas mientras el sujeto realiza otra tarea motora (caminar), simulando lo que de forma cotidiana ocurre cuando el sujeto desarrolla otras actividades (por ejemplo, contar o hablar) mientras deambula. Estas pruebas son muy sensibles en la detección de deterioro cognitivo leve pero requieren de entrenamiento del personal que las implementa, tiempos de ejecución mayores y por ello se realizan en consulta altamente especializada.

Por último, en la valoración funcional de la marcha, existen otras herramientas complementarias como la posturografía, acelerómetros, sistemas optométricos y el *Gait rite*

Tabla 1
Pruebas funcionales empleadas en la valoración de caídas.

Nombre de la prueba	Dominios evaluados	Interpretación	Referencias
Short Physical Performance Test (SPPB)	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio - Velocidad marcha - Función en extremidades inferiores 	<p>Total puntuación 12 (4-4-4) Clasificación de la limitación y fragilidad: 0-3: severa: sujeto dependiente 4-6: moderada: sujeto con prefragilidad 7-9: baja: sujeto frágil 10-12: muy baja o ausente: sujeto robusto Sarcopenia probable con SPPB ≤ 8</p>	Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG <i>et al</i> A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. <i>J Gerontol.</i> 1994 Mar;49(2):M85-94
Alcance funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio - Elasticidad 	<p>≤ 15 cm: riesgo alto de caídas 15-25 cm: riesgo moderado de caídas</p>	Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. <i>J Gerontol.</i> 1990 Nov;45(6):M192-7.
Time up and Go Test (TUG)	<ul style="list-style-type: none"> - Marcha - Función de extremidades inferiores - Giros 	<p>< 10 seg: normal 10-20 seg: movilidad moderada 20-30 seg: movilidad reducida > 30 seg: movilidad muy reducida</p>	Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. <i>J Am Geriatr Soc</i> 1991; 39, 142-148 Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M <i>et al.</i> Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. <i>Age Ageing.</i> 2003 May;32(3):315-20. doi: 10.1093/ageing/32.3.315. PMID: 12720619.
Test de los 6 minutos andando	Marcha, reserva funcional cardiopulmonar	Cuando no es capaz de completar una distancia mínima de 332 m (equivalente a una velocidad mínima de 0,8 m/seg), se considera patológico	Enright PL. The six-minute walk test. <i>Respir Care.</i> 2003 Aug;48(8):783-5. PMID: 12890299.
Test de la velocidad de la marcha	Marcha (distancias de 4 m, 4,6 m y 6 m son las más empleadas para la evaluación). Se puede realizar la medición con inicio estático o con marcha lanzada	Velocidad $< 0,8$ m/seg se considera patológico	Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. <i>JAMA.</i> 2011 Jan 5;305(1):50-8
Fuerza manual medida por dinamómetro	Fuerza de prensión en miembro superior	<p>Varones: < 30 kg. Ajustado por IMC: IMC ≤ 24: ≤ 29 kg IMC 24-26: ≤ 30 kg IMC 26-28: ≤ 31 kg IMC > 28: ≤ 32 kg</p> <p>Mujeres: < 20 kg. Ajustado por IMC: IMC ≤ 23: ≤ 17 kg IMC 23-26: ≤ 17.3 kg IMC 26-29: ≤ 18 kg IMC > 29: ≤ 21 kg</p>	Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. <i>Age Ageing.</i> 2011 Jul;40(4):423-9. doi: 10.1093/ageing/afr051. Epub 2011 May 30. PMID: 21624928.

o pasillo electrónico de análisis de la marcha, que dan información del patrón de marcha, parámetros específicos como longitud del paso o de la zancada, anchura, altura o cadencia y la variabilidad de estas determinaciones durante el ciclo de la marcha, así como el comportamiento del equilibrio estático y dinámico en diferentes circunstancias con la posturografía que además diseña una rehabilitación específica acorde con los problemas diagnosticados de equilibrio. Sin embargo, el empleo de estas herramientas está menos extendido debido a que se realizan en consulta especializada, en medio hospitalario, tienen un coste elevado en muchos casos y consumen gran cantidad de tiempo por lo que en general se reservan más para unidades de caídas o en el ámbito de la investigación.

INTERVENCIONES QUE SE PROPONEN EN LOS PACIENTES CON CAÍDAS Y QUE REDUCEN FRAGILIDAD

Como hemos mencionado antes, la OMS recomienda la puesta en marcha de estrategias de prevención integrales y basadas en un abordaje múltiple e individualizado, adaptado a cada paciente tras una valoración multidimensional de las caídas. La **tabla 2** resume las medidas de intervención que se detallan en este apartado.

Respecto a la eficacia de estas propuestas, la revisión Cochrane, publicada en 2012 que incluye más de 159 ensayos clínicos y 79.193 pacientes, evalúa el efecto de las distintas intervenciones cuando se aplican a población comunitaria con caídas. La mayoría de las intervenciones evaluadas son ejercicio (59 ensayos) y programas multifactoriales (40 ensayos). Los autores concluyen que los programas de ejercicio grupales o realizados en domicilio reducen tanto el número de caídas/persona/año (incidencia de caídas) como el número de personas con caídas (riesgo de caídas). La valoración

e intervención integral multifactorial reduce la incidencia de caídas y Tai Chi reduce el riesgo de caídas. Vitamina D no parece que reduzca caídas pero podría ser eficaz en aquellos pacientes con déficit de vitamina D en los que se debería valorar la suplementación⁽²¹⁾.

Otra revisión más reciente Cochrane con 62 ensayos clínicos y 19.935 ancianos de la comunidad analiza las diferencias entre un programa de intervención multifactorial dirigida al paciente con caídas tras la valoración individualizada o el programa de intervención múltiple que generalmente incluye ejercicio, cuando se compara con una intervención estándar o no intervención en sujetos con caídas. Los resultados mostraron que el programa de intervención multifactorial personalizado reduce las caídas cuando se compara con la intervención estándar y la intervención múltiple reduce la incidencia de caídas y riesgo de caídas respecto a los programas de atención habitual⁽²²⁾.

Sin embargo, en el medio residencial la revisión Cochrane de 2018 concluye que no está claro el beneficio del ejercicio en la reducción en la incidencia de caídas, ni en el riesgo de caídas. Tampoco la revisión farmacológica tiene claros efectos beneficiosos, ni la suplementación con vitamina D que parece reducir solo la incidencia de caídas. Los resultados podrían explicarse por las características de la población a la que va dirigida con mayor carga de discapacidad, síndromes geriátricos y enfermedades crónicas que podrían limitar el beneficio de las medidas. La revisión también analiza diferentes medidas en el entorno hospitalario (fisioterapia o sensores de alarma) y encuentra un posible beneficio al aplicar la intervención multifactorial en un entorno de media estancia hospitalaria⁽²³⁾.

El deterioro cognitivo y la demencia son factores de riesgo para caídas y parece que el entrenamiento cognitivo, el entrenamiento dual y

Tabla 2
Estrategias de prevención de caídas.

Recomendación	Beneficio	Entorno	Referencia
Programa de ejercicio multicomponente	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas - Menor riesgo de caídas - Reduce fragilidad 	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM <i>et al.</i> Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
			Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L <i>et al.</i> Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018 Jul 23;7(7):CD012221. doi: 10.1002/14651858.CD012221.pub2. PMID: 30035305; PMCID: PMC6513234.
			Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL, Thompson JH. Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2018 Apr. Report No.: 17-05232-EF-1. PMID: 30234932.
			Sherrington C, Fairhall N, Kwok W, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, Ng CACM, Bauman A. Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <i>Int J Behav Nutr Phys Act.</i> 2020 Nov 26;17(1):144. doi: 10.1186/s12966-020-01041-3. PMID: 33239019; PMCID: PMC7689963.
			Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP <i>et al.</i> Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. <i>J Nutr Health Aging.</i> 2019;23(9):771-787. doi: 10.1007/s12603-019-1273-z. PMID: 31641726; PMCID: PMC6800406.
Taichi	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas - Menor riesgo de caídas 	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
Intervención integral multifactorial en base a la valoración individualizada	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas - Menor riesgo de caídas - Reduce fragilidad 	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.

Tabla 2 (continuación)
Estrategias de prevención de caídas.

Recomendación	Beneficio	Entorno	Referencia
Intervención integral multifactorial en base a la valoración individualizada	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas - Menor riesgo de caídas - Reduce fragilidad 	Domicilio	Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L, Close JC, Lamb SE. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018 Jul 23;7(7):CD012221. doi: 10.1002/14651858.CD012221.pub2. PMID: 30035305; PMCID: PMC6513234.
			Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL, Thompson JH. Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2018 Apr. Report No.: 17-05232-EF-1. PMID: 30234932.
			Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, et al. Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. <i>J Nutr Health Aging.</i> 2019;23(9):771-787. doi: 10.1007/s12603-019-1273-z. PMID: 31641726; PMCID: PMC6800406.
Programa educacional y revisión farmacológica en Atención Primaria	<ul style="list-style-type: none"> - Menor riesgo de caídas 	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
Reducción de fármacos psicotropos	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas 	Domicilio	
Suplementación en individuos con déficit de vitamina D	<ul style="list-style-type: none"> - Menor incidencia de caídas - Menor riesgo de caídas - Reduce fragilidad 	Domicilio y residencias	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
			Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG <i>et al.</i> Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018 Sep 7;9(9):CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub4. PMID: 30191554; PMCID: PMC6148705.

Tabla 2 (continuación)
Estrategias de prevención de caídas.

Recomendación	Beneficio	Entorno	Referencia
Suplementación con vitamina D	- Menor incidencia de caídas -Menor riesgo de caídas - Reduce fragilidad	Domicilio y residencias	Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP <i>et al.</i> Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. <i>J Nutr Health Aging.</i> 2019;23(9):771-787. doi: 10.1007/s12603-019-1273-z. PMID: 31641726; PMCID: PMC6800406.
Intervención nutricional, suplementación proteica	Posible beneficio en fragilidad en pacientes con pérdida de peso o malnutricion	No especifica	Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP <i>et al.</i> Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. <i>J Nutr Health Aging.</i> 2019;23(9):771-787. doi: 10.1007/s12603-019-1273-z. PMID: 31641726; PMCID: PMC6800406.
Implantación de marcapasos cuando estaba indicado	Menor incidencia de caídas	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
Cirugía de primera catarata	Menor incidencia de caídas	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
Revisión del entorno domiciliario	- Menor incidencia de caídas -Menor riesgo de caídas	Domicilio	Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
-Programa de ejercicio -Taichi -Revisión farmacológica -Intervención multifactorial	No hay beneficio demostrado en incidencia o riesgo de caídas	Residencias	Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG <i>et al.</i> Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018 Sep 7;9(9):CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub4. PMID: 30191554; PMCID: PMC6148705.
-Rehabilitación -Intervención integral multifactorial e individualizada	Posible beneficio con una menor incidencia de caídas	Hospital Media Estancia	Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG <i>et al.</i> Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018 Sep 7;9(9):CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub4. PMID: 30191554; PMCID: PMC6148705.

Incidencia de caídas: número de caídas/persona/año; Riesgo de caídas: número de personas con caídas/año.

la realidad virtual pueden ser terapias a explorar en el campo del tratamiento de las caídas⁽²⁴⁾. En pacientes con estadios severos de demencia no hay intervenciones que se muestren eficaces.

Además del tipo de intervención en la prevención de caídas, debemos valorar la duración del tratamiento y la necesidad de seguimiento para asegurar la adherencia al tratamiento, especialmente en algunas de las propuestas, como es el ejercicio, así como la posibilidad de realizar terapia y seguimiento en unidades o espacios que lo permitan (como el Hospital de Día Geriátrico) que garanticen una terapia individual y colectiva, seguimiento por distintos profesionales y la implicación de familiares en el proceso.

Intervenciones dirigidas a la prevención de caídas: La evaluación multidisciplinar de los sujetos de riesgo permite identificar todos los factores que contribuyen de forma directa o indirecta en la génesis de las caídas y, como hemos dicho previamente, solo la edad y el sexo son aspectos no modificables, siendo el resto, ajustables. Las modificaciones terapéuticas en pacientes con polifarmacia, consumo excesivo de fármacos psicótrpos, dolor, ortostatismo, parkinsonismo, diabetes u otras enfermedades no conocidas, son parte de estas intervenciones. En otras ocasiones, lo indicado es la derivación de los pacientes a otros especialistas como oftalmólogos o cardiólogos en aquellos con déficit visual o trastornos del ritmo.

La reducción de medicación psicótrpa ha demostrado ser eficaz en reducir incidencia de caídas así como los programas de revisión de medicación a nivel de Atención Primaria⁽²¹⁾.

Además de los factores intrínsecos, es necesario hacer una valoración de los riesgos domiciliarios para proponer cambios en el entorno que reduzcan las caídas: alfombras, mobiliario, iluminación, adaptaciones en el baño

o pasamanos en las escaleras u otros dispositivos que faciliten la movilidad del individuo. Estas medidas son más eficaces cuando se llevan a cabo en pacientes de alto riesgo (incluidos aquellos con déficit visual) y cuando se realizan por terapeutas ocupacionales⁽²¹⁾.

Intervenciones que ayudan a mejorar las condiciones del individuo: La mejor propuesta para mejorar las condiciones generales del individuo, su reserva funcional y por tanto reducir el estado de fragilidad, es el ejercicio.

El ejercicio físico es la intervención con mejores resultados contrastados en la prevención de las caídas e independientemente de la edad. Existen diferentes programas de ejercicio: fuerza-potencia, aeróbico, equilibrio, elasticidad, multicomponente y Taichi.

El ejercicio multicomponente reduce de forma significativa la incidencia de caídas y el riesgo de caídas. También el ejercicio con Tai Chi, reduce el riesgo de caídas. Además el ejercicio ha demostrado que reduce el riesgo de caídas de forma significativa y la incidencia de caídas asociadas a fractura ósea⁽²¹⁾. Una revisión Cochrane reciente analiza el papel del ejercicio en la reducción de caídas en población mayor de 60 años que vive en la comunidad. Se incluyen 108 ensayos con 23.407 participantes. Las conclusiones son que el ejercicio reduce la incidencia de caídas un 23%, reduce un 15% el número de personas que presentan más de una caída y parece que también podría reducir el número de caídas que se asocian a fracturas o necesidad de asistencia sanitaria aunque los resultados son menos concluyentes. Respecto al tipo de ejercicio, el entrenamiento de equilibrio y funcional o el ejercicio multicomponente (que asocia el ejercicio de fuerza-resistencia a los dos anteriores), así como Tai Chi son los que muestran mayor beneficio en la reducción de caídas, sin que encuentren evidencia en el entrenamiento aislado de fuerza, caminar

o bailar⁽²⁵⁾. Otros autores encuentran que el ejercicio físico basado en equilibrio o el llevado a cabo con dispositivos electrónicos y el que se mantiene más de 6 meses consigue beneficios en población institucionalizada. Sin embargo los pacientes con deterioro cognitivo no se beneficiaron del mismo⁽²⁶⁾.

El entrenamiento multicomponente mejora la masa muscular, la potencia muscular, la fuerza muscular y por tanto aspectos relacionados con la sarcopenia y mejora parámetros objetivos del síndrome de fragilidad: velocidad de la marcha y el tiempo de levantarse de una silla. Además, mejora la composición corporal (estabiliza la densidad mineral ósea y reduce la grasa corporal) y mejora el metabolismo hidrocarbonado.

Aunque la evidencia acerca del beneficio de la intervención nutricional sobre la fragilidad es limitada, si hay algunos estudios que muestran efectos positivos de algunas de las propuestas: dieta mediterránea (MeDi), dieta hiperproteica (las recomendaciones son de dar más de 1,2 a 1,5 g/kg/día en situaciones de mayor estrés en ancianos de riesgo), suplementos hiperproteicos o algunos tipos de alimentos como aminoácidos esenciales o vitaminas y cuando estas medidas se asocian a ejercicio físico^(27,28,29,30).

Además, se han realizado estudios con dietas hipercalóricas o suplementos de creatinina, ácidos grasos omega-3, L-carnitina y antioxidantes o suplementos vitamínicos y minerales, con resultados variables^(31,32,33). No hay suficiente evidencia sobre el efecto de la intervención nutricional en el riesgo o incidencia de caídas y tampoco recomendaciones de guías, pero los expertos proponen que los pacientes con caídas que presentan sarcopenia, pérdida de peso o datos de malnutrición o alto riesgo nutricional sean candidatos a estas intervenciones⁽³⁴⁾.

La vitamina D, más considerada como una hormona por sus múltiples acciones en el organismo,

está claramente vinculada al metabolismo óseo pero también con el músculo y parece que juega un papel importante en la fragilidad, sarcopenia y caídas. No se ha encontrado una evidencia clara sobre los efectos de la suplementación de vitamina D en personas mayores con caídas, aunque parece que si hay beneficios en aquellos con déficit de vitamina D⁽²¹⁾, sin embargo, hay que considerar que la discrepancia en los criterios para definir déficit y para indicar la presentación y posología más adecuada, pueden justificar la ausencia de uniformidad en los resultados. Aunque es necesario ampliar la investigación en torno a la suplementación con vitamina D, los beneficios que sí parecen demostrados en pacientes con déficit, la seguridad de la misma y la indicación en aquellos con terapia antiosteoporosis, hacen que la vitamina D deba considerarse en pacientes con caídas⁽³⁵⁾.

Intervenciones que reducen el impacto de las caídas: Aproximadamente el 2% de los sujetos que se caen, presentan una fractura de cadera que es la que se asocia a un mayor coste funcional, complicaciones, mortalidad e impacto en el gasto sanitario y en la calidad de vida.

El 90% de las fracturas son consecuencia directa de una caída, habitualmente caídas de bajo impacto y en muchos casos en pacientes con caídas de repetición y por otro lado, la tasa de recurrencia de fractura de cadera a los 5 años es de 8% y de 15% a los 10 años, lo que indica que el paciente con una fractura de cadera tiene una alta probabilidad de presentar nuevas fracturas si presenta nuevas caídas.

Además de esta relación epidemiológica entre fracturas y caídas, existe una relación fisiopatológica ya que la pérdida de masa muscular y ósea están íntimamente relacionadas entre sí (osteosarcopenia) y a su vez con las caídas. Cada vez existe más evidencia de que las fracturas no son sólo el resultado de una baja densidad ósea, sino que otros factores musculares, elasticidad,

tensión y relacionados con las caídas, influyen de forma notable en la aparición de las mismas. Por otro lado, el tratamiento para la osteoporosis reduce el riesgo de fracturas y este beneficio es mayor en sujetos de alto riesgo^(36,37), por lo que es necesario valorar el riesgo de fractura en todos los pacientes con caídas. Esta evaluación se realiza mediante anamnesis, calculadoras del riesgo y densitometría. Hay más de 14 herramientas validadas para estimar el riesgo de fractura ósea aunque las más empleadas son la calculadora Frax (www.shef.ac.uk/FRAX), la calculadora Garvan (www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/) y QFractura (<http://qfracture.org>); las dos últimas tienen en cuenta las caídas previas como factor de riesgo de fractura por lo que se recomiendan para población mayor.

En aquellos pacientes mayores con alto riesgo de fractura ósea, antecedentes de fractura mayor previa o datos densitométricos de osteoporosis y con una expectativa de vida superior a seis meses, el tratamiento específico para osteoporosis debe ser valorado⁽³⁸⁾.

En conclusión, las caídas son un signo o manifestación de fragilidad lo que obliga a todos los profesionales de la salud a identificarlas y poner en marcha programas de intervención integrales dirigidos a la prevención de las mismas, aumento de la resiliencia del individuo y a reducir el riesgo de complicaciones como la fractura de cadera. Este enfoque se ajusta a las recomendaciones propuestas por el Sistema Nacional de Salud cuyo objetivo es ganar salud y prevenir discapacidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. España, año 2014. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. (<https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Fragilidadycaidas.htm>).
2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al Group., Cardiovascular Health Study Collaborative Research. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146. PMID: 11253156.
3. Lu Z, Er Y, Zhan Y, Deng X, Jin Y, Ye P, Duan L.. Association of Frailty Status with Risk of Fall among Middle-Aged and Older Adults in China: A Nationally Representative Cohort Study *J Nutr Health Aging* 2021;25(8):985-992. doi: 10.1007/s12603-021-1655-x. PMID: 34545918.
4. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R. Physical Frailty and Fall Risk in Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *J Aging Res*. 2020 Jul 4;2020:3964973. doi: 10.1155/2020/3964973. PMID: 32714612; PMCID: PMC7355345.
5. Vermeiren S, Vella-Azzopardi R, Beckwée D, Habbig AK, Scafoglieri A, Jansen B *et al*. Frailty and the Prediction of Negative Health Outcomes: A Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 Dec 1;17(12):1163.e1-1163.e17. doi: 10.1016/j.jamda.2016.09.010. PMID: 27886869.
6. Gkojima G. Frailty as a Predictor of Future Falls Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Dec;16(12):1027-1033. doi: 10.1016/j.jamda.2015.06.018. Epub 2015 Aug 5. PMID: 26255098.
7. Cheng MH, Chang SF. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. *J Nurs Scholarsh*. 2017 Sep;49(5):529-536. doi: 10.1111/jnu.12322. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28755453.
8. Step safely: strategies for preventing and managing falls across the life-course. Geneva: World Health Organization;

2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/978924002191-4>
9. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006; 35 Suppl 2:ii37-ii41. doi: 10.1093/ageing/af084. PMID: 16926202.
10. Bergen G, Stevens MR, Burns ER. Falls and Fall Injuries Among Adults Aged ≥ 65 Years - United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016 Sep 23 y 65(37):993-998. doi: 10.15585/mmwr.mm6537a2. PMID:27656914.
11. Instituto Nacional Estadística. Defunciones segun causa de muerte. Disponible en <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=7947>.
12. Bischoff-Ferrari HA. The role of falls in fracture prediction. *Curr Osteoporos Rep*. 2011 Sep;9(3):116-121. doi: 10.1007/s11914-011-0059-y. PMID: 21655932.
13. Esbrí-Victor M, Huedo-Rodenas I, López-Utiel M, Navarro-López JL, Martínez-Reig M, Serra-Rexach JA *et al*. Frailty and Fear of Falling: The FISTAC Study. *J Frailty Aging*. 2017;6(3):136-140. doi: 10.14283/jfa.2017.19. PMID: 28721429.
14. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2011 Jan;59(1):148-157. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x. PMID: 21226685.
15. Shyamala T, Wong SF, Andiappan A, Au Eong KG, Bakshi AB, Boey D, Chong TW *et al*. Health Promotion Board-Ministry of Health Clinical Practice Guidelines. Falls Prevention among Older Adults Living in the Community. *Singapore Med J*. 2015 May;56(5):298-300; quiz 301. doi: 10.11622/smedj.2015073. PMID: 26034320; PMCID: PMC4447933.
16. (NICE), National Institute for health and Care Excellence. Falls in older people: assessing risk and prevention. Published: 12 June 2013. www.nice.org.uk/guidance/cg161. ISBN: 978-1-4731-0132-6.
17. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991, 39, 142-148. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
18. 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 Mar;49(2):M85-94. doi: 10.1093/geronj/49.2.m85. PMID: 8126356.
19. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, Brach J *et al*. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 2011 Jan 5;305(1):50-8. doi: 10.1001/jama.2010.1923. PMID: 21205966; PMCID: PMC3080184.
20. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*. 1990 Nov;45(6):M192-7. doi: 10.1093/geronj/45.6.m192. PMID: 2229941.
21. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM *et al*. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Sep 12;2012(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3. PMID: 22972103; PMCID: PMC8095069.
22. Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L *et al*. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Jul 23;7(7):CD012221. doi: 10.1002/14651858.CD012221.pub2. PMID: 30035305; PMCID: PMC6513234.
23. Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG *et al*. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane*

- Database Syst Rev. 2018 Sep 7;9(9):CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub4. PMID: 30191554; PMCID: PMC6148705.
24. Montero-Odasso M, Speechley M. Falls in Cognitively Impaired Older Adults: Implications for Risk Assessment And Prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2018 Feb;66(2):367-375. doi: 10.1111/jgs.15219. Epub 2018 Jan 10. PMID: 29318592.
25. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K *et al.* Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Jan 31;1(1):CD012424. doi: 10.1002/14651858.CD012424.pub2. PMID: 30703272; PMCID: PMC6360922.
26. Schoberer D, Breimaier HE. Meta-analysis and GRADE profiles of exercise interventions for falls prevention in long-term care facilities. *J Adv Nurs.* 2020 Jan;76(1):121-134. doi: 10.1111/jan.14238. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31642090; PMCID: PMC6972676.
27. Kim CO, Lee KR. Preventive effect of protein-energy supplementation on the functional decline of frail older adults with low socioeconomic status: a community-based randomized controlled study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013 Mar;68(3):309-316. doi: 10.1093/gerona/gls167. Epub 2012 Aug 9. PMID: 22879453.
28. Porter Starr KN, Pieper CF, Orenduff MC, McDonald SR, McClure LB, Zhou R *et al.* Improved Function With Enhanced Protein Intake per Meal: A Pilot Study of Weight Reduction in Frail, Obese Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016 Oct;71(10):1369-1375. doi: 10.1093/gerona/glv210. Epub 2016 Jan 18. PMID: 26786203; PMCID: PMC5018561.
29. Collins J, Longhurst G, Roschel H, Gualano B. Resistance Training and Co-supplementation with Creatine and Protein in Older Subjects with Frailty. *J Frailty Aging.* 2016;5(2):126-134. doi: 10.14283/jfa.2016.85. PMID: 27224505.
30. Fernandes AL, Hayashi AP, Jambassi-Filho JC, de Capitani MD, de Santana DA, Gualano B *et al.* Different protein and derivatives supplementation strategies combined with resistance training in pre-frail and frail elderly: Rationale and protocol for the “Pro-Elderly” Study. *Nutr Health.* 2017 Dec;23(4):251-260. doi: 10.1177/0260106017737465. PMID: 29214924.
31. Ng TP, Feng L, Nyunt MS, Feng L, Niti M, Tan BY *et al.* Nutritional, Physical, Cognitive, and Combination Interventions and Frailty Reversal Among Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Am J Med.* 2015 Nov;128(11):1225-1236.e1. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.06.017. Epub 2015 Jul 6. PMID: 26159634.
32. Strike SC, Carlisle A, Gibson EL, Dyll SC. High Omega-3 Fatty Acid Multinutrient Supplement Benefits Cognition and Mobility in Older Women: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Pilot Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016 Feb;71(2):236-242. doi: 10.1093/gerona/glv109. Epub 2015 Aug 11. PMID: 26265727; PMCID: PMC4707688.
33. Lozano-Montoya I, Correa-Pérez A, Abraha I, Soiza RL, Cherubini A, O'Mahony D *et al.* Nonpharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients: a systematic overview - the SENATOR Project ONTOP Series. *Clin Interv Aging.* 2017 Apr 24;12:721-740. doi: 10.2147/CIA.S132496. PMID: 28490866; PMCID: PMC5413484.
34. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, Woo J *et al.* Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(9):771-787. doi: 10.1007/s12603-019-1273-z. PMID: 31641726; PMCID: PMC6800406.
35. Halfon M, Phan O, Teta D. Vitamin D: a review on its effects on muscle strength, the risk of fall, and frailty. *Biomed Res Int.* 2015;2015:953241. doi: 10.1155/2015/953241. Epub 2015 Apr 27. PMID: 26000306; PMCID: PMC4427016.

36. Boonen S, McClung MR, Eastell R, El-Hajj Fuleihan G, Barton IP, Delmas P. Safety and efficacy of risedronate in reducing fracture risk in osteoporotic women aged 80 and older: implications for the use of antiresorptive agents in the old and oldest old. *J Am Geriatr Soc.* 2004 Nov;52(11):1832-1839. doi: 10.1111/j.1532-5415.2004.52506.x. PMID: 15507059.
37. Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. *Maturitas.* 2015 Sep;82(1):85-93. doi: 10.1016/j.maturitas.2015.06.035. Epub 2015 Jun 26. PMID: 26255681.
38. Blain H, Masud T, Dargent-Molina P, Martin FC, Rosendahl E, van der Velde N, et al; EUGMS Falls and Fracture Interest Group; European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO), Osteoporosis Research and Information Group (GRIO), and International osteoporosis Foundation (IOF). A Comprehensive Fracture Prevention Strategy in Older Adults: The European Union Geriatric Medicine Society (EUGMS) Statement. *J Nutr Health Aging.* 2016;20(6):647-52. doi: 10.1007/s12603-016-0741-y. PMID: 27273355; PMCID: PMC5094892.