



REVISIÓN

Intervenciones basadas en el ejercicio y el entorno para la prevención de caídas en personas con deterioro cognitivo que viven en centros de cuidado: revisión sistemática y metaanálisis



Loreto González-Román^{a,*}, Caritat Bagur-Calafat^b, Gerard Urrútia-Cuchí^c y Jèssica Garrido-Pedrosa^a

^a Escola Universitària d'Infermeria i Teràpia Ocupacional, Universitat Autònoma de Barcelona, Terrassa, Barcelona, España

^b Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España

^c Centro Cochrane Iberoamericano-Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau, CIBERESP, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 22 de mayo de 2015

Aceptado el 6 de diciembre de 2015

On-line el 19 de enero de 2016

Palabras clave:

Accidentes por caídas

Trastornos del conocimiento

Ejercicio

Planificación ambiental

Metaanálisis.

R E S U M E N

Esta revisión evalúa la efectividad de las intervenciones que utilizan el ejercicio y/o la modificación ambiental para la prevención de caídas en ancianos institucionalizados con deterioro cognitivo.

Durante julio de 2014 se consultaron las principales bases bibliográficas y recursos especializados sobre el tema. Se seleccionaron ensayos controlados aleatorizados sobre intervenciones destinadas a prevenir caídas, que incluían el ejercicio físico y/o modificaciones del entorno, aplicadas en esta población. Dos revisores valoraron independientemente la elegibilidad y la calidad metodológica de los estudios. Se agruparon los datos cuando fue adecuado.

Se identificaron 14 estudios con 3.539 participantes que utilizaban el ejercicio y/o la modificación ambiental de forma única o combinada con otras intervenciones. Ambas intervenciones demostraron efectividad en la reducción del número de caídas, desde un enfoque combinado.

No obstante, hacen falta más estudios para asegurar la efectividad del uso del ejercicio y del entorno para la prevención de caídas en esta población.

© 2015 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Interventions based on exercise and physical environment for preventing falls in cognitively impaired older people living in long-term care facilities: A systematic review and meta-analysis

A B S T R A C T

This systematic review aims to report the effectiveness of interventions based on exercise and/or physical environment for reducing falls in cognitively impaired older adults living in long-term care facilities.

In July 2014, a literature search was conducted using main databases and specialised sources. Randomised controlled trials assessing the effectiveness of fall prevention interventions, which used exercise or physical environment among elderly people with cognitive impairment living in long-term care facilities, were selected. Two independent reviewers checked the eligibility of the studies, and evaluated their methodological quality. If it was adequate, data were gathered.

Fourteen studies with 3,539 participants using exercise and/or physical environment by a single or combined approach were included. The data gathered from studies that used both interventions showed a significant reduction in fall rate.

Further research is needed to demonstrate the effectiveness of those interventions for preventing falls in the elderly with cognitive impairment living in long-term care establishments.

© 2015 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Accidental falls

Cognition disorders

Exercise

Environment design

Meta-analysis.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: loretogonzalez@euil.fdsll.cat (L. González-Román).

Introducción

Las caídas son un importante problema en la población anciana por sus implicaciones en la salud, especialmente en ancianos con deterioro cognitivo^{1,2}. Esta condición se considera un factor de riesgo independiente para padecer caídas^{3,4}. Entre un 40 y un 80% de ancianos con deterioro cognitivo caen una vez al año^{2,3,5}; su riesgo de caída es 2 o 3 veces mayor que en los ancianos sanos², sufren peores consecuencias y con peor pronóstico^{2,5}. Las caídas son la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en esta población², y aumenta 5 veces la probabilidad de institucionalización⁶.

La prevalencia de deterioro cognitivo en los centros de ingreso oscila entre un 67 y un 90%⁷⁻⁹. La institucionalización también se describe como un factor de riesgo independiente para padecer caídas¹⁰; dos tercios de los ancianos institucionalizados sufren al menos una caída al año¹¹, y en el caso de población con deterioro cognitivo se ha informado una tasa de 4 caídas por persona-año⁴. Estos datos sugieren que en la población anciana cognitivamente afectada e institucionalizada confluyen, al menos, 2 factores de riesgo suficientemente importantes como para considerar el alto riesgo al que están expuestas¹².

Los principales factores de riesgo para padecer caídas en ancianos con deterioro cognitivo son la polifarmacia, el consumo de psicofármacos, la alteración visuoespacial, la limitada capacidad de juicio y reconocimiento del entorno, y la alteración del equilibrio y la marcha¹³⁻¹⁵. Esto último, juntamente con el deterioro cognitivo, constituyen 2 síndromes geriátricos muy prevalentes e interrelacionados, siendo considerados importantes factores de riesgo de caída en el anciano. Frecuentemente la demencia y la disminución de la velocidad de la marcha coexisten en la misma persona, y normalmente se atribuye a cambios en determinadas áreas cerebrales. Esta asociación puede explicarse por el papel dual del hipocampo y la corteza prefrontal y la relación funcional que establecen mediante la sustancia blanca periventricular¹⁶.

La aplicación de intervenciones dirigidas a la prevención de caídas cobra especial relevancia en esta población dado el alto riesgo al que están expuestas. Estas intervenciones deberían abordar los factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos^{4,17}.

El ejercicio físico y la modificación ambiental podrían tratar algunos de estos factores para prevenir caídas y lesiones secundarias en los residentes con trastornos cognitivos. Ambos tipos de intervención están clasificadas en la taxonomía de la *Prevention of Falls Network Europe* (ProFANE)¹⁸ (disponible en <http://www.profane.eu.org/taxonomy.html>).

Revisiones previas han demostrado que tanto el ejercicio aplicado en ancianos con y sin deterioro cognitivo residentes en la comunidad¹⁹⁻²² como la promoción de la seguridad en los hogares^{20,21}, especialmente aplicados en una población de alto riesgo²¹, pueden resultar favorables para la prevención de caídas.

Las evidencias son más limitadas y controvertidas para demostrar el efecto del ejercicio en ancianos institucionalizados con deterioro cognitivo^{23,24}. También son inciertos los beneficios aportados por las intervenciones basadas en el entorno en centros de ingreso prolongado para la prevención de caídas²³.

Ninguna de las revisiones sistemáticas previas dirigidas a valorar la eficacia de los programas de prevención de caídas en ancianos^{20,21,23,25-28} se centra específicamente en una población con deterioro cognitivo residente en centros de ingreso prolongado, ni tampoco se centra exclusivamente en la valoración del efecto del ejercicio físico o de la tecnología ambiental/entorno para la prevención de caídas.

El conocimiento de la efectividad de estas intervenciones en esta población dotará de herramientas objetivas a los profesionales directamente implicados en su implantación y supondrá una optimización de recursos.

Esta revisión pretende valorar la evidencia sobre la efectividad de las intervenciones únicas o combinadas que incluyen el ejercicio físico y/o la tecnología ambiental/entorno físico destinadas a prevenir o reducir las caídas y lesiones derivadas en ancianos con deterioro cognitivo residentes en centros de estancia prolongada.

Metodología

Estrategia de búsqueda

En julio de 2014 se consultaron las bases de datos bibliográficas Medline, Registro Cochrane Central de Estudios Controlados (CENTRAL) de Cochrane Library, Cinalh, Isiwok, Lilacs e IBECs para localizar artículos publicados hasta la fecha. El idioma de los estudios se limitó al inglés, español y francés. En la estrategia de búsqueda se utilizaron términos libres y MeSH para «deterioro cognitivo», «demencia», «caídas», «centros de larga estancia» y «ensayos clínicos». Se reforzó la búsqueda utilizando recursos adicionales (Ingenta Connect) y especializados en el área de rehabilitación (PeDro, OTSeeker y REHABDATA). Se verificaron las listas de referencias de los ensayos incluidos para identificar estudios potencialmente relevantes.

Criterios de inclusión

Se seleccionaron ensayos controlados aleatorizados (ECA) enfocados a la prevención de caídas o lesiones secundarias de personas mayores de 65 años con demencia o deterioro cognitivo ingresadas en centros de ingreso prolongado y que incluyeron en la intervención el ejercicio o la tecnología ambiental/entorno (según clasificación ProFANE, disponible en <http://www.profane.eu.org/taxonomy.html>), aplicados de manera única o combinada con otras intervenciones.

Se consideró la presencia de deterioro cognitivo cuando se confirmó mediante un test validado informado por el estudio, y de demencia cuando se estableció el diagnóstico según criterios internacionalmente aceptados.

Se consideraron estudios con población mixta (con o sin deterioro cognitivo) cuando hubo un análisis de subgrupo para la población de interés, o cuando la media de la muestra total fue indicativa de presencia de deterioro cognitivo, o si el porcentaje informado de personas con esta condición fue superior al 55%. Se incluyeron estudios en los que más del 55% de la muestra provenía de centros de ingreso prolongado.

Se consideraron *centros de ingreso prolongado* aquellos centros que administran servicios de cuidados y rehabilitación, de estancia superior a 2 meses, dotados de personal sanitario y proveedores de cuidados continuos¹⁸.

Los estudios debían informar de resultados relacionados con caídas, personas que caen o lesiones secundarias.

Elegibilidad de estudios y manejo de datos

Un revisor identificó los ensayos potencialmente incluíbles a partir del título y del resumen. Posteriormente, 2 revisores analizaron independientemente el texto completo para su selección. Un tercer revisor resolvió cualquier desacuerdo. Se contactó con los autores, cuando fue necesario, ante la falta de datos decisivos. Un revisor extrajo los datos mediante una hoja estandarizada, y fueron verificados por otro revisor.

Valoración de la calidad metodológica

Dos revisores de forma independiente valoraron el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, mediante el uso de la PEDro Scale

Tabla 1
Valoración metodológica de los estudios (PEDro Scale)

ESTUDIO	Crit. Incl.	Aleator.	Ocultac.	Similit.	Ceg. Part.	Ceg. Prof.	Ceg. Val.	Seguim.	Int. Trat.	Com. Gr.	P medida	Total/10 (No incluye ítem 1)
Becker 2003 ³⁷	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5/10
Buettner 2002 ³⁰	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	3/10
Cameron 2001 ³¹	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Jensen 2002 ²⁸	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
Klages 2011 ³²	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	4/10
Koczy 2011 ³⁹	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	3/10
Kovacs 2013 ³⁵	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
McMurdo 2000 ⁴⁰	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Neyens 2009 ⁴¹	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5/10
Rolland 2007 ³³	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Rosendahl 2008 ¹¹	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Sakamoto 2012 ³⁶	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
Shaw 2003 ⁴²	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
Toulotte 2003 ³⁴	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	3/10

Aleator.: aleatorización de los participantes a los grupos; Ceg. Part.: cegamiento de los participantes; Ceg. Prof.: cegamiento de los profesionales que aplican la intervención; Ceg. Val.: cegamiento de los valoradores; Com. Gr.: comparación estadística entre grupos; Crit. Incl.: especifica criterios de elegibilidad; Int. Trat.: análisis por intención de tratar; Ocultac.: asignación oculta; P medida: medidas puntuales y de variabilidad; Seguim.: seguimiento de los participantes; Similit.: grupos similares al inicio.

(tabla 1), un sistema validado de valoración de la calidad metodológica consistente en la puntuación de 11 ítems²⁹. Un tercer revisor participó en caso de desacuerdo.

Análisis estadístico de los datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Review Manager 5. Como medida del efecto se utilizó el método de la varianza inversa genérica para los cocientes de tasas de caídas (CT) y de Mantel-Haenszel para los cocientes de riesgo (CR) de caída o de caídas recurrentes. Para la estimación global del efecto de la intervención se realizó un metaanálisis mediante la combinación de los cocientes de tasas y de riesgo que comparaban los datos del grupo intervención con los del grupo control. Los cocientes combinados con sus correspondientes intervalos de confianza del 95% se calcularon mediante el modelo de efectos fijos cuando fue apropiado. Se exploró la heterogeneidad o la consistencia entre los resultados de los estudios mediante la prueba de I^2 . Si esta fue superior al 50% (heterogeneidad moderada-elevada), se aplicó un modelo de efectos aleatorios para combinar los resultados.

Se consideró realizar un análisis de subgrupo para los datos de los estudios realizados con población exclusivamente con deterioro cognitivo o de procedencia exclusivamente de centros de larga estancia (de este último no se muestran resultados, puesto que no variaron los datos globales).

Resultados

Búsqueda de la literatura

Fueron incluidos 14 ECA, con un total de 3.539 participantes. La figura 1 muestra el proceso de selección de los estudios, el número de estudios excluidos y el motivo de exclusión.

Características de los estudios incluidos

Ocho ECA utilizaron el ejercicio o el entorno como única modalidad de intervención^{11,30-36}, un ECA combinó ambas intervenciones juntamente con otras desde un enfoque múltiple³⁷, y 5 las incluyeron desde una perspectiva multifactorial³⁸⁻⁴². La duración de las intervenciones osciló entre 2 y 18 meses.

Nueve de los 11 estudios que utilizaron el ejercicio físico planearon un programa multimodal que incluían el entrenamiento de fuerza, equilibrio y marcha^{11,30,33-35,37,38,40,42}.

La intervención basada en el entorno más frecuentemente aplicada por los ECA fue la adaptación ambiental y la adaptación de ropa, calzado y protecciones^{31,37-39,42}.

La edad media de los participantes de los estudios incluidos fue de 83,4 años, y el 70,4% eran mujeres. Siete ECA incluyeron exclusivamente población con deterioro cognitivo o demencia^{30,32-35,41,42}. El resto incluyeron población mixta, pero predominantemente con deterioro cognitivo^{11,31,36-40}.

Diez estudios se desarrollaron en centros de larga estancia y residencias^{11,32-40}, 2 en unidades de psicogeriatría^{30,41} y 2 tenían población de procedencia mixta, pero más del 55% provenían de centros de ingreso^{31,42}.

La tabla 2 resume la información de los estudios incluidos.

Calidad metodológica de los estudios

La puntuación de la calidad metodológica osciló entre 3 y 8/10 (media = 5,4), según la escala PEDro²⁹. Frecuentaron los sesgos relativos a la asignación oculta a los grupos, el enmascaramiento y el seguimiento. La tabla 1 sintetiza la valoración de la calidad metodológica de los ECA. La tabla 2 (columna «Método») detalla los aspectos metodológicos. Otros sesgos potenciales discutidos en algunos estudios estuvieron relacionados con el tratamiento de datos, el sesgo de informe y de realización.

Efectos de las intervenciones

Intervenciones que utilizan el ejercicio

Once estudios (2.790 participantes) incluyeron el ejercicio en la intervención^{11,30,32-35,37,38,40-42}. Los datos combinados sobre el ejercicio muestran que este redujo la tasa de caídas cuando se utilizó desde un enfoque múltiple (CT = 0,55; IC 95%: 0,53-0,70; un estudio, 981 participantes) o multifactorial (CT = 0,63; IC 95%: 0,54-0,74; $I^2 = 0\%$; 3 estudios, 992 participantes) (fig. 2a). Al contrario, como modalidad única no tuvo un efecto favorable significativo.

Se pudo demostrar un efecto sobre la reducción del riesgo de caída (CR = 0,71; IC 95%: 0,61-0,81; un estudio; 981 participantes) y de caídas recurrentes (CR = 0,53; IC 95%: 0,40-0,70; un estudio, 981 participantes) cuando el ejercicio se utilizó desde una modalidad múltiple.

Los datos fueron insuficientes para comprobar si el ejercicio tiene algún efecto sobre lesiones secundarias. Únicamente se ha podido probar que no hay diferencias significativas en la reducción de fractura de cadera en intervenciones que usan el ejercicio

Tabla 2
Características de los estudios incluidos

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Becker, 2003 ³⁷	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización de los centros, asignación oculta. Sin cegamiento. 18,3% pérdidas. Análisis por intención de tratar	981 participantes (472 control, 509 intervención). Criterios de inclusión: Residentes > 60 años que viven en uno de los centros. Características: 78,6% mujeres, edad media 83,9 años, 55,9% presentan deterioro cognitivo. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: Se determinó la presencia de deterioro cognitivo utilizando las preguntas de la sección B3 del instrumento <i>Minimum Data Set of the Resident Assessment Instrument</i> (MDS RAI 2.0), referente a la valoración cognitiva. Se categorizó como presencia de deterioro cognitivo a partir de una respuesta errónea	Seis centros de larga estancia de Alemania	INTERVENCIÓN MÚLTIPLE Componentes: Educación, adaptación del entorno, ejercicio supervisado, protectores de cadera. 12 meses de duración Características del ejercicio: -Grupal (6-8 personas) -Frecuencia: 2 veces semana, sesiones de 75', durante 12 meses -Subcategorías de ejercicio ^b : Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia -Profesional: enfermeras o instructores de ejercicio Características del uso del entorno: -Subcategorías ^c : Adaptación del hogar (iluminación, mobiliario, suelos, asideros); Movilidad (ayudas técnicas); Ropa, calzado/protección (protectores de cadera) -Profesional: personal asistencial CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de caídas; 2. N.º de personas que caen; 3. N.º de personas con caídas frecuentes (> 2 caídas); 4. N.º de fracturas de cadera; 5. N.º de fracturas (no de cadera); 6. N.º de personas que cumplen el programa; 7. Muertes durante el estudio	Hubo una significativa reducción en el n.º de caídas (RR = 0,55, IC 95%: 0,41-0,73), n.º de personas que se caen (RR = 0,75, IC 95% 0,35-0,98) y personas con múltiples caídas en las personas (RR = 0,56, IC 95%: 0,35-0,89) que recibieron la intervención. No hubo cambios significativos en fracturas (fractura de cadera RR = 1,11, IC 95%: 0,49-2,51)	Incluye población mixta, con y sin deterioro cognitivo, el 55,9% de la muestra presenta deterioro cognitivo. Existe un estudio ⁴³ que realiza un análisis secundario de subgrupos, incluyendo datos sobre los participantes con deterioro cognitivo (n = 319). Las pérdidas superan el 15%, la mayoría por defunción. Los autores intentan controlarlas estadísticamente con el cálculo de la densidad de incidencia
Buettner, 2002 ³⁰	Ensayo clínico aleatorizado. No se informa método de aleatorización. Sin cegamiento. 7,4% pérdidas No hay análisis con intención de tratar	27 participantes. Criterios de inclusión: Residentes > 60 años, con al menos un mes de residencia en el centro; MMSE ^d ≤ 23; ≥ 2 caídas previas, entre las 7 am y 9 pm; marcha independiente con o sin producto de apoyo; sin fractura por caída; no recibir fisioterapia. Características: 44% mujeres, edad media 83,3, MMSE 2,63. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera deterioro cognitivo cuando diagnóstico de demencia no queda MMSE ≤ 23. El criterio especificado	Tres centros para el cuidado de personas con demencia de Estados Unidos, uno de alto nivel de cuidado, otro centro asistido y otro de cuidado intermedio	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio El programa duró 2 meses, seguimiento de dos meses posteriores. Características del ejercicio: -Grupal (3-5 personas) -Frecuencia: de 2 a 5 veces semana y de 30 a 60', según tipo de ejercicio, durante 2 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia; Flexibilidad; Ejercicios aeróbicos. -Profesional: especialista en terapia recreacional CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de caídas; 2. Lesiones; 3. Coste de las lesiones	Tras el programa y los 2 meses de seguimiento, el grupo que recibió la intervención redujo el número de caídas de 74 a 28, mientras el grupo control tuvo un incremento de 46 a 56. En el grupo intervención se produjeron 3 caídas con lesiones frente a 9 en el grupo control	Población exclusivamente con deterioro cognitivo. Datos insuficientes, se muestran caídas antes y después en cada grupo. El n.º de participantes en cada grupo no se publicó o mostró en la monografía

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Cameron, 2001 ³¹	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización en bloques, asignación oculta. Sin cegamiento. 32,2% pérdidas. Análisis con intención de tratar	174 participantes (86 control, 88 intervención) Criterios de inclusión: Mujeres ≥ 75 ; ≥ 2 caídas en los 3 últimos meses; o una caída con hospitalización; al menos una caída sin operación previa; comprensión de inglés; no encamadas o en sedestación. Características: Edad media 84,9; media SPMSQ ⁶ 6.4 Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el SPMSQ para valorar el estado cognitivo. No especifica punto de corte	Centros residenciales de mayores en áreas urbanas Australia	INTERVENCIÓN ÚNICA: Entorno físico: 18 meses de seguimiento. Características del uso del entorno: -Subcategorías: Ropa, calzado/ protección (protectores de cadera) -Profesional: Enfermeras CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de caídas; 2. N.º de fracturas de cadera u otras; 3. N.º de muertes; 4. Grado de adherencia al uso del protector	No hubo diferencias en el número de caídas entre los 2 grupos (365 en intervención vs 384 en control). Los protectores de cadera no fueron efectivos para reducir la incidencia de fractura de fémur (HR = 1,55, IC 95% 0,53-4,51, ajustado por historia previa de fractura de cadera y uso de restricciones). Adherencia limitada, hubo gran número de caídas cuando no se llevaban puestos los protectores	Incluye población mixta, con y sin deterioro cognitivo, el 55,9% de la muestra presenta deterioro cognitivo. La media del SPMSQ es de 6,4, indicativa, según el test original, de presencia predominante de personas con deterioro cognitivo. No todos los participantes viven en centros de cuidado, pero sí la mayoría (64%). Hubo diferencias basales en historia de fractura de cadera y restricciones físicas, que se ajustan estadísticamente para el resultado de fracturas de cadera
Jensen, 2002 ³⁸	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización de los centros realizada por una persona independiente, asignación opaca. No hubo aleatorización individual. No cegamiento. 19,5% de pérdidas. No queda claro si hubo análisis por intención de tratar	402 participantes (208 control, 194 intervención). Criterios de inclusión: Los centros tenían que tener > 25 residentes; residentes con ≥ 65 años. Características: 72% mujeres; edad media 83,5 años; media MMSE 19; 36% presentaban demencia Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes. No especifica punto de corte. No especifica criterio diagnóstico de demencia	Nueve centros de cuidado en Suecia	INTERVENCIÓN MULTIFACTORIAL: Componentes: Educación a personal y residentes; modificación del entorno; ejercicio supervisado; revisión de ayudas técnicas; control de fármacos; protectores de cadera. 11 semanas de intervención, 34 de seguimiento. Características del ejercicio: -Individual -Frecuencia: 2-3 veces semana, durante 11 semanas -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia -Profesional: no se especifica Características del uso del entorno: -Subcategorías: Adaptación del hogar (mobiliario, suelos, alfombras, asideros...); Movilidad (reparación de ayudas técnicas); Ropa, calzado/ protección (protectores de cadera) -Profesional: estudiantes de fisioterapia CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de residentes que se caen; 2. N.º de residentes con 2 o más caídas; 3. N.º de caídas; 4. Tiempo hasta la primera caída; 5. N.º de participantes con fractura después de una caída; 6. N.º de participantes con lesiones después de una caída	Hubo una reducción significativa de n.º de caídas en los participantes que recibieron la intervención (IRR 0;60, IC 95% 0,50-0,73). El n.º de residentes que cayeron en el grupo intervención fue menor respecto al control (RR 0,78, IC 95% 0,64-0,96). No hubo diferencias para el n.º de personas con caídas recurrentes (OR 0,58, IC 95% 0,38-0,89). También se produjeron diferencias significativas en las personas con fractura de fémur tras la caída (OR 0,23, IC 95% 0,06-0,94)	Incluye población mixta, con y sin deterioro cognitivo, la media del MMSE es de 19, indicativa de presencia predominante de personas con deterioro cognitivo, según el test original. Jensen, 2003 ⁴⁴ : análisis secundario de subgrupos según el nivel de cognición (alto: MMSE ≥ 19 y bajo: MMSE < 19, subpoblación de 378 personas). El grupo con mayor MMSE experimentó menos caídas tras la intervención (IRR 0,61, IC 95% 0,48-0,78) y, el grupo con más bajo MMSE, presentó una disminución de fracturas de fémur ($p = 0,006$)

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Klages, 2011 ³²	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización mediante números aleatorios generados por ordenador. No cegamiento. 20,8% de pérdidas. Las pérdidas no se incluyen en el análisis	24 participantes (12 en cada brazo) Criterios de inclusión: MMSE < 25; comprensión de instrucciones simples; marcha con mínima asistencia; no haber asistido a una habitación de Snoezelen 3 meses antes; no presentar historia de alteración sensorial; ni fractura; ni alteraciones del movimiento. Características: 68,4% mujeres, edad media 86,5; media MMSE 12,5. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera deterioro cognitivo cuando MMSE < 25. El criterio diagnóstico de demencia no queda especificado	Un centro de larga estancia en Canadá	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio físico. 6 semanas y 6 semanas de seguimiento. Características del ejercicio: -Individual -Frecuencia: 2 veces/semana, 30' cada sesión, durante 6 semanas -Subcategorías de ejercicio: Otros (estimulación propioceptiva en sala de Snoezelen) -Profesional: no se especifica CONTROL: Visitas de voluntarios y participación en actividades (leer, jugar a cartas, hablar)	1. Test de alcance funcional; 2. Test de Romberg; 3. <i>Timed Up and go Test</i> , con y sin tarea dual cognitiva; 4. Frecuencia de caídas	Los resultados de los tests dinámicos y estáticos de equilibrio usados en este estudio sugieren que las sesiones no estructuradas en la habitación de Snoezelen aplicadas en personas con demencia durante 6 semanas no dan efectos significativos en la mejora del equilibrio ni en la reducción de caídas. La frecuencia de caídas entre ambos grupos no fue significativamente diferente antes ($t(23) = 1,09$, $p = 0,29$), durante ($t(23) = 1,23$, $p = 0,47$) y postintervención ($t(23) = 0,74$, $p = 0,47$)	Población exclusivamente con deterioro cognitivo. La aplicación de la intervención según las preferencias de los participantes da fortaleza a la intervención, pero debilita la metodología del estudio
Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Koczy, 2011 ³⁹	Ensayo clínico aleatorizado. Se aleatorizan los centros de cuidado que cumplen criterios de inclusión. Aleatorización realizada por una organización independiente. No cegamiento. 45% de pérdidas. No hubo análisis por intención de tratar	430 participantes (162 control; 268 intervención). Criterios de inclusión centros: ≥ 5 residentes con restricción física; Participantes: restricción al inicio del estudio. Características: la mayoría ≥ 80 años; 75,4% mujeres; media en <i>Dementia Screening Scale</i> = 10,5 Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento <i>Dementia Screening Scale</i> para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera 0 = no existencia de deterioro cognitivo, 16 = deterioro cognitivo severo. No especifica punto de corte, pero concreta que una puntuación media de 10-11 es indicativa de deterioro cognitivo severo	Cuarenta y cinco centros de cuidado en Alemania	INTERVENCIÓN MULTIFACTORIAL: Componentes: Retirada de restricción física. Educación del personal; facilitación de ayudas técnicas; resolución de problemas; formación y soporte La intervención duró 3 meses. Características del uso del entorno: -Subcategorías: Orientación y comunicación (alfombra con sensores de movimiento); Ropa y calzado/protección (protectores de cadera, zapatos antideslizantes) -Profesional: especialmente enfermeras, también trabajadores sociales. CONTROL: Cuidado habitual	1. Cese de restricciones físicas; 2. Reducción parcial del uso de restricciones; 3. Porcentaje de personas que se caen; 4. N.º de fracturas asociadas a caídas; 5. N.º de fármacos psicoactivos utilizados; 6. Síntomas conductuales	El porcentaje de personas que cayeron durante el período de intervención fue mayor en el grupo intervención (OR = 2,08, IC 95% 0,98-4,04). Esto hay que tomarlo con cautela debido a la diferencia en la incidencia de caída en la situación basal, aunque también es posible que los residentes aumentaran su nivel de actividad y su posible efecto sobre la prevención de caídas. Se informó una fractura en cada grupo	Población mixta (con y sin deterioro cognitivo). La valoración cognitiva es considerada por los autores como indicativa de presencia de deterioro cognitivo severo en la población de estudio. Estudio incluido porque argumenta una relación entre la reducción de restricciones físicas y su posible efecto sobre la prevención de caídas. Existen diferencias basales entre los grupos que no se ajustaron estadísticamente

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Kovacs, 2013 ³⁵	Ensayo clínico aleatorizado. Método de aleatorización estratificada según severidad de deterioro cognitivo, asignación opaca. Cegamiento de los valoradores. 24,4% de pérdidas. Análisis por intención de tratar	86 participantes (43 control, 43 en grupo intervención) Criterio de inclusión: Residentes mayores de 60 años; con MMSE < 24; llevar más de 2 meses viviendo en el centro; capacidad de marcha autónoma, al menos 6 m, con o sin producto de soporte; obtener el consentimiento informado del tutor legal. Características: Edad media de 78 años; 81% mujeres; media MMSE 20,9; 68,5% con diagnóstico de demencia Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera deterioro cognitivo cuando MMSE < 24. El criterio diagnóstico de demencia no queda especificado	Un centro de larga estancia de Hungría	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio físico. 12 meses de intervención, valoraciones a los 6 y 12 meses Características del ejercicio: -Grupal (2-4 personas) -Frecuencia: 1 sesión semanal de marcha supervisada de 30' y 2 sesiones semanales de ejercicio multimodal (no específica tiempo) durante 12 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia; Flexibilidad -Profesional: 2 fisioterapeutas CONTROL: Cuidado habitual (participación en actividades sociales)	1. <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> (POMA); 2. <i>Timed Up and Go test</i> ; 3. Índice de Katz; 4. N.º de caídas; 5. N.º de personas que se caen; 6. N.º de personas que caen una sola vez; 7. N.º de personas con caídas recurrentes	No hubo diferencias significativas entre los grupos en relación con los resultados en caídas: N.º de personas totales que se caen: RR = 0,667, IC 95% 0,361-1,231. N.º de personas totales que caen una sola vez: RR = 0,863. IC 95% 0,578-1,289. N.º de personas totales con caídas recurrentes: RR = 0,909, IC 95%, 0,710-1,164. Total de caídas acumuladas: IRR = 0,771, IC 95%, 0,338-1,498. Sin embargo, hubo una mejora en el grupo intervención en el equilibrio en las medidas de POMA a los 6 y 12 meses ($p < 0,0001$ y $p < 0,002$ respectivamente), en la marcha no hubo mejora a los 6 meses, pero sí a los 12 meses ($p = 0,001$)	Población exclusivamente con deterioro cognitivo. El estudio contempla la inclusión de participantes mayores de 60. No obstante, la media de edad era superior a 77 años, por lo que se contempló este estudio para su inclusión
McMurdo, 2000 ⁴⁰	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización de los centros. No hubo aleatorización individual. No se informa el método de aleatorización. Cegamiento de los valoradores. 36% de pérdidas. Análisis por intención de tratar	133 participantes (56 control, 77 en grupo intervención). Criterios de inclusión: Residentes con 70 o más años; con MMSE \geq 12. Características: Edad media de 84 años; 81% mujeres; media de MMSE 18,5. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes. No especifica punto de corte	Nueve centros residenciales para mayores en Escocia, de cuidados altos e intermedios	INTERVENCIÓN MULTIFACTORIAL: Componentes: Valoración/modificación de factores de riesgo (consejo sobre ortostatismo; ajuste farmacológico; derivación al oftalmólogo; buena iluminación); ejercicios de equilibrio. El programa duró 6 meses, seguimiento de 6 meses. Características del ejercicio: -Grupal (no especifica n.º de personas) -Frecuencia: 2 veces/semana, duración de 30' la sesión; durante 12 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio (solamente en sedestación); Fuerza y resistencia; Flexibilidad -Profesional: no se especifica Características del uso del entorno: -Subcategorías: Adaptación de hogares (iluminación adecuada) -Profesional: no se especifica CONTROL: Terapia de reminiscencia	1. Control postural dinámico; 2. Movilidad funcional (TUGT, fuerza de prensión); 3. Flexión vertebral; 4. Calidad de vida; 5. N.º de caídas; 6. N.º de personas que se caen; 7. N.º de personas con caídas recurrentes (> 3 caídas); 8. N.º de caídas asociadas con una fractura	Al finalizar el estudio no hubo diferencias entre los grupos en el n.º de caídas (mediana de caídas en grupo intervención = 0 (rango 0-13) y en grupo control = 1 (rango 0-11)) o en el riesgo de caída (OR = 0,45, IC 95% 0,19-1,14, o en el riesgo de caídas recurrentes (OR = 1,07, IC 95% 0,40-2,97)	Población mixta (con y sin deterioro cognitivo). La media de la muestra es indicativa de presencia predominante de deterioro cognitivo, según criterios del test original No excluye a residentes cognitivamente conservados; en cambio sí excluye a personas con MMSE < 12. El alto porcentaje de abandonos que reducen el poder del estudio

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Neyens, 2009 ⁴¹	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización de los centros por conglomerados, en función de la media de la incidencia de caída (baja, media o alta). Uso de técnicas informáticas. La unidad se asignó después de la aleatorización de los centros. No cegamiento. 37% de pérdidas. Se realizó análisis por intención de tratar	518 participantes (269 control, 249 intervención). Criterios de inclusión: Residentes que residían en las unidades psicogeríatras seleccionadas y los tutores legales consienten su participación. Características: Edad media de 82,7 años; 68% mujeres; media MMSE de 8,2. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, no específica punto de corte	Unidades psicogeríatras de 12 centros de cuidado en Holanda	INTERVENCIÓN MULTIFACTORIAL: Componentes: Evaluación multidisciplinar del riesgo de caídas. Aplicación de intervenciones individualizadas según el riesgo; ajuste farmacológico, ejercicio individualizado, prescripción y entreno de ayudas técnicas y valoración del entorno). 6 meses de intervención y 6 de seguimiento Características del ejercicio: -Individual -Frecuencia: no se específica, duración 6 meses -Subcategorías de ejercicio: no se especifican -Profesional: no se concreta el personal que provee el ejercicio. El equipo que se encarga de proveer la intervención multifactorial está compuesto por 1 médico, 2 enfermeras, 1 fisioterapeuta y 1 terapeuta ocupacional Características del uso del entorno: -Subcategorías: Adaptación de hogares; Movilidad (prescripción y uso de ayudas técnicas) -Profesional: Terapeuta ocupacional CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de caídas	El grupo intervención tuvo una incidencia de caídas media significativamente menor que el grupo control (RR = 0,64, IC 95% 0,43-0,96, p = 0,029). El n.º de caídas en los centros psicogeríatras puede verse significativamente reducido a partir de una intervención multifactorial dirigida de prevención de caídas	A pesar que la información aportada por el ensayo es insuficiente, se considera que este estudio incluye población exclusivamente con deterioro cognitivo, dado el contexto y la justificación de los autores del ensayo. Hubo diferencias basales en el n.º de incidentes de caídas por cama durante los 12 meses previos al estudio, en intervención > control; así como en las unidades de intervención tenían menos personal-horas por cama
Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Rolland, 2007 ³³	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización realizada por personal no involucrado ni en la intervención ni en la valoración. Asignación oculta. Cegamiento de los valoradores. 17,9% de pérdidas. Se realiza análisis por intención a tratar, en los resultados primarios	134 participantes (67 en cada brazo). Criterios de inclusión: Diagnóstico de Alzheimer; MMSE < 25; residente por más de 2 meses; transferencias y marcha > 6 m autónoma; libre de intervención quirúrgica, dolencia cardíaca o situación terminal. Características: Edad media 82,9; 75% mujeres; media MMSE de 8,8. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: Los participantes debían cumplir los criterios del <i>National Institute of Neurological and Communicative Diseases and Stroke/Alzheimer Disease and Related Disorders Association</i> para ser diagnosticados de demencia tipo Alzheimer. El instrumento utilizado para medir la capacidad cognitiva es el MMSE	Cinco centros de cuidado de Francia	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio físico. 1 año de intervención, seguimiento a los 6 meses y 12 meses. Características del ejercicio: -Grupal (2 a 7 personas, según capacidades) -Frecuencia: 2 veces/semana, 60' por sesión, durante 12 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia; Flexibilidad; Ejercicios aeróbicos -Profesional: Terapeuta ocupacional CONTROL: Cuidado habitual	1. Descenso en la puntuación de Katz; 2. Medidas de ejecución física (<i>6-meter walking speed, get up and go test, one-leg balance test</i>); 3. <i>Mini Nutritional Assessment</i> ; 4. <i>Neuropsychiatric Inventory</i> ; 5. <i>Montgomery Asberg Rating Scale</i> ; 6. N.º de caídas; 7. N.º de fracturas; 8. Hospitalización; 9. Muertes	A pesar que la recogida de caídas es un resultado secundario, los autores argumentan que el ejercicio físico puede tener beneficios en el manejo de caídas y otros problemas en los mayores con Alzheimer. No hubo diferencias significativas entre los grupos con relación al n.º de caídas (139 vs 136), o fracturas (5 vs 2), durante los 12 meses de intervención	Población exclusivamente con demencia. Los datos sobre caídas y lesiones están sin tratar y no queda claro sobre cuantos participantes se recogen

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Rosendahl, 2008 ¹¹	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización por conglomerados estratificados. Asignación oculta. No cegamiento. 17,2% de pérdidas. Análisis por intención de tratar	191 participantes (100 control, 91 intervención). Criterios de inclusión: ≥ 65 años, dependiente para ≥ 1 actividad de vida diaria, capaz levantarse de una silla con ayuda de no más de una persona, MMSE ≥ 10 , con aprobación médica. Características: Edad media de 84,7, 73% mujeres; puntuación media de MMSE de 17,7. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes. No especifica punto de corte. No especifica criterio diagnóstico de demencia	Nueve centros de cuidados intermedios y altos de Suecia	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio físico. 3 meses de intervención, seguimiento de 6 meses. Características del ejercicio: -Grupal (3-9 personas) -Frecuencia: 5 veces/cada 2 semanas, 45' por sesión, durante 3 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia -Profesional: Dos fisioterapeutas CONTROL: Actividades en sedestación, con la misma frecuencia, guiadas por un terapeuta ocupacional	1. N.º de residentes que se caen una o más veces; 2. N.º de caídas; 3. N.º de lesiones secundarias a caídas; 4. N.º de fracturas secundarias a caídas	En personas que viven en centros de cuidado, un programa de ejercicios de alta intensidad no supone una reducción ni en la tasa de caídas (IRR = 0,82, IC 95% 0,49-1,39, $p = 0,46$) ni en el riesgo de caída (OR = 0,95, IC 95% 0,52-1,74, $p = 0,86$) en el grupo intervención, en comparación con una actividad de control. Un análisis secundario mostró, en los participantes que mejoraron el equilibrio tras la intervención, una reducción significativa de la tasa de caídas ($p = 0,03$). El 43% de caídas tuvieron como consecuencia una lesión (64 intervención vs 81 control), 10 de ellas fueron fracturas (4 intervención vs 6 control), 3 fracturas fueron de cadera (todas en control)	Incluye población mixta, con y sin deterioro cognitivo. La media de MMSE es indicativa de deterioro cognitivo de la muestra (según criterios del test), así como se reporta un 52% de personas diagnosticadas de demencia
Sakamoto 2012 ³⁶	Ensayo clínico aleatorizado. Se escogen aleatoriamente 3 residencias de 24. Posteriormente se aleatorizan los residentes en una relación 1:1. Un estadístico independiente realizó la asignación mediante números aleatorios generados informáticamente. Solamente la coordinadora de enfermería conocía la asignación a los grupos. Cegamiento de valoradores y terapeutas. 31% pérdidas. Análisis por intención de tratar	145 participantes (72 grupo control, 73 grupo intervención). Criterios de inclusión: Residentes de 65 años o más, con capacidad de transferirse independientemente con o sin producto de soporte; se excluyen residentes con enfermedad de pica. Características: Edad media de 84,2 años, 18,7% mujeres, puntuación media de MMSE de 15. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes. No especifica punto de corte	Tres centros de cuidados de Japón	INTERVENCIÓN ÚNICA: Entorno físico. La intervención duró 360 días. Características del uso del entorno: -Subcategorías: Otros (Estimulación olfatoria con lavanda. Se utiliza un parche blanco (1+2 cm, Aromaseal Lavender; Hakujuji Co., Tokyo, Japan). Se coloca en la ropa del residente, cerca de la nuca. El olor es tan suave que solamente lo nota la persona que lo lleva, cambio de parche diario) -Profesional: Enfermera CONTROL: Colocación de parche Aromaseal, sin olor	1. N.º de caídas; 2. N.º de residentes que se caen; 3. N.º de residentes con caídas recurrentes; 4. Índice de Barthel; 5. MMSE; 6. <i>Cohen-Mansfield Agitation Inventory Score</i> ; 7. <i>Vitality Index</i>	La estimulación olfatoria con lavanda puede reducir las caídas en esta población. Total de caídas acumuladas: IRR = 0,57, IC 95%, 0,32-0,99) $p = 0,04$. Ajustando estadísticamente según valores de MMSE, historia de caídas, y capacidad de transferencias, la IRR = 0,51, IC 95%, 0,30-0,88; $p = 0,02$. N.º de personas que se caen: HR = 0,67, IC 95%, 0,40-1,10. Ajustando estadísticamente según valores de MMSE, historia de caídas, y capacidad de transferencias, la IRR = 0,57, IC 95%, 0,34-0,95, $p = 0,03$. N.º de personas totales con caídas recurrentes: 23 en grupo control, 14 en grupo intervención	Incluye población mixta, con y sin deterioro cognitivo. La media de MMSE es indicativa de deterioro cognitivo de la muestra (según criterios del test). A pesar de que el estudio informa del cegamiento de los terapeutas, este podría ser dudoso, pues podrían oler el parche si se lo acercan a la nariz. No se informa de otras intervenciones que podrían estar realizando los participantes del estudio en sus centros

Tabla 2 (continuación)

Autor, año	Método	Muestra	Lugar	Intervención	Desenlaces	Resultados ^a	Observaciones
Shaw, 2003 ⁴²	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización de los participantes estratificada por puntuación en MMSE. Asignación a los grupos llevada a cabo por un investigador independiente. Cegamiento del valorador que recogía el resultado primario (caídas). 21,1% de pérdidas. Análisis por intención de tratar	274 participantes (144 control, 130 intervención). Criterios de inclusión: > 65 años usuarios de un departamento de urgencias tras caída; MMSE < 24; capaces de caminar; caída sin justificación médica; capacidad de comunicación; cercanía al centro; tener informante. Características: Edad media 84 años; 80% de mujeres; media MMSE 13; 90% con demencia. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera deterioro cognitivo cuando MMSE < 24. El criterio diagnóstico de demencia se basa en la Clasificación Internacional de Enfermedades, 10. ^a revisión (ICD-10)	Servicio de urgencias, Reino Unido	INTERVENCIÓN MULTIFACTORIAL: 12 meses de seguimiento Componentes: Valoración multifactorial e intervención según riesgo individual (ejercicio supervisado; tratamiento médico; ajuste fármacos; valoración vista, cardiovascular y psicogerétrica; valoración y modificación del entorno). Características del ejercicio: -Individual -Frecuencia: no se especifica, duración 3 meses -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia; Flexibilidad -Profesional: Fisioterapeuta Características del uso del entorno: -Subcategorías: Adaptación de hogares; Movilidad (prescripción y uso de ayudas técnicas para la marcha); Ropa, calzado/protección (calzado adecuado) -Profesional: Terapeuta ocupacional (hogar) y fisioterapeuta (calzado y ayudas para la marcha) CONTROL: Cuidado habitual + valoración multifactorial	1. N.º de participantes que se caen; 2. N.º de caídas; 3. Tiempo hasta la primera caída; 4. Lesiones secundarias a caídas; 5. Muertes durante el estudio	No hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos entre los 2 grupos, ni en el riesgo de caída (RRR = 0,92, IC 95% 0,81-1,05), ni en lesiones secundarias (RRR = 1,32, IC 95% 0,87-2,00), ni en fracturas de cadera (IRR = 0,55, IC 95%, 0,21-1,43). El número de caídas en el grupo intervención fue de 652, frente a 728 en el grupo control, a lo largo del seguimiento	Población exclusivamente con deterioro cognitivo o demencia. El 78% de los participantes provenían de centros de cuidado
Toulotte, 2003 ³⁴	Ensayo clínico aleatorizado cruzado. Aleatorización de los participantes. No se explica métodos de aleatorización ni procedimiento de cruzado. Valorador cegado, excepto los valoradores que recogen caídas. No se informan pérdidas	20 participantes (10 en cada grupo). Criterios de inclusión: Capacidad de marcha \geq 10 m con o sin bastón, caminador u otra persona; antecedentes de > 2 caídas en los 3 meses previos; MMSE < 21. Características: Edad media 81,5 años; se desconoce proporción de sexo; media MMSE 16,4. Criterio diagnóstico de deterioro cognitivo o demencia: El estudio utiliza el instrumento MMSE para medir la capacidad cognitiva de los participantes, considera deterioro cognitivo cuando MMSE < 21. El criterio diagnóstico de demencia no queda especificado	Centro de cuidado de Francia	INTERVENCIÓN ÚNICA: Ejercicio físico. 16 semanas de intervención. Características del ejercicio: -Grupal (5 personas) -Frecuencia: 2 veces/semana, 45' por sesión, duración 16 semanas -Subcategorías de ejercicio: Marcha y equilibrio; Fuerza y resistencia; Flexibilidad; Otros (propiocepción) -Profesional: Dos médicos CONTROL: Cuidado habitual	1. N.º de caídas; 2. <i>Test get up and go</i> ; 3. <i>Chair sit and reach</i> ; 4. <i>Walking speed</i> ; 5. Plataforma de posturografía	Hubo una ausencia de caídas en el grupo intervención durante el tratamiento, el grupo control tuvo 6 caídas. Hubo mejoras significativas en el equilibrio ($p < 0,01$), la velocidad de la marcha ($p = 0,015$) y la flexibilidad ($p < 0,001$) en el grupo que recibió la intervención	Población exclusivamente con deterioro cognitivo. Los grupos diferían inicialmente en nivel cognitivo y en el tiempo de ejecución del test <i>get up and go</i> . Muestra pequeña. Resultados sobre caídas sin tratar

^a Se informan los resultados relacionados con las caídas, como resultado de interés para la revisión.

^b Clasificación de las subcategorías de ejercicio según ProFANE: Marcha y equilibrio, Fuerza y resistencia, Ejercicios 3D, Actividad física general, Ejercicios aeróbicos, Otros.

^c Clasificación de las subcategorías de tecnología ambiental/entorno según ProFANE: Adaptación del hogar, Ayudas para la movilidad, Orientación y comunicación; Adaptación de ropa y calzado/protección; Otros.

^d MMSE: *Mini-mental Status Examination* (Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR: Mini-mental state: A practical method for grading the cognitivestate of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.).

^e SPMSQ: *Short Portable Mental Status Questionnaire*.

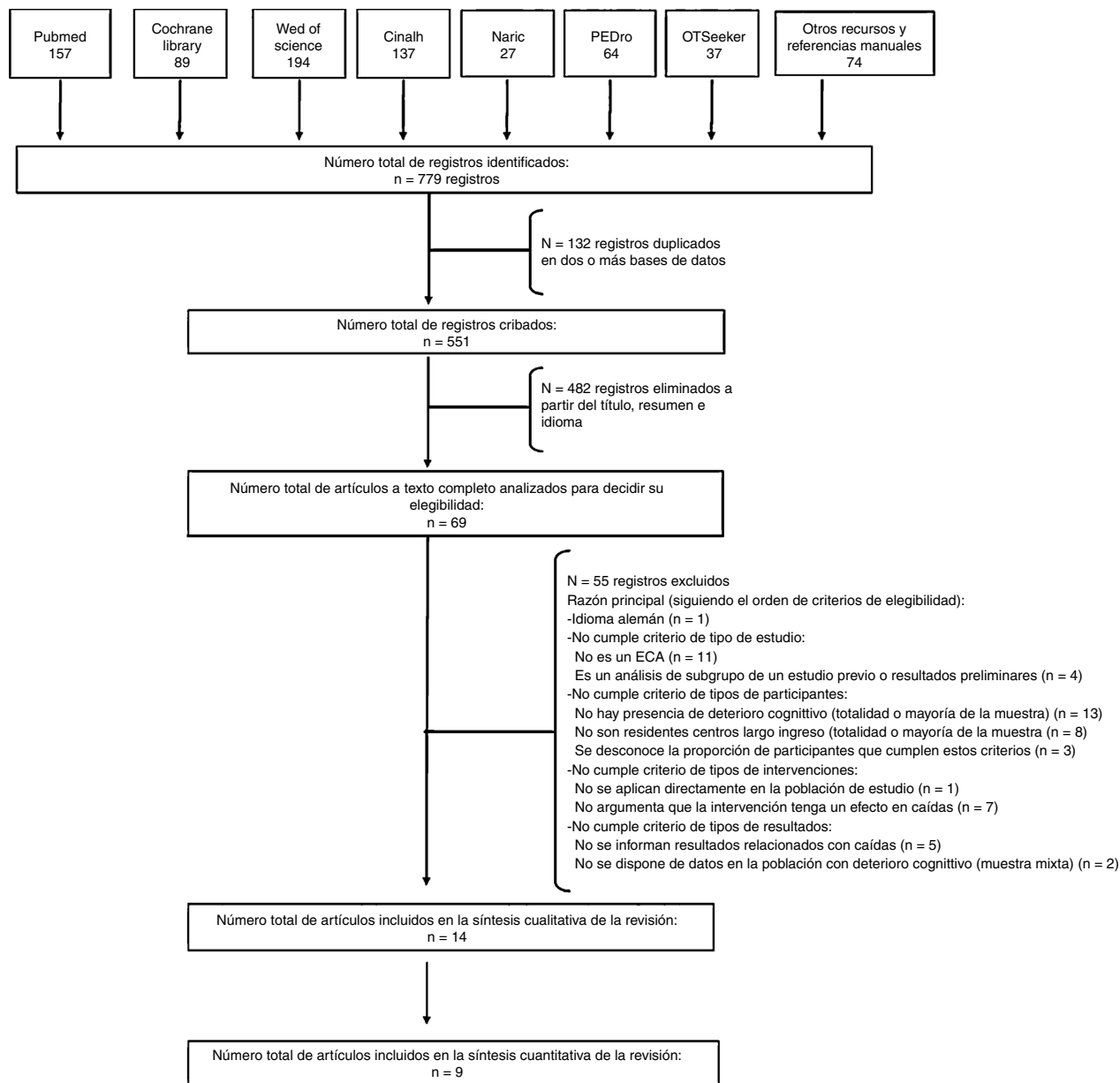


Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados de búsqueda.

combinado con otras estrategias, entre ellas el entorno (CT = 0,82; IC 95%: 0,44-1,54; $I^2 = 17\%$; 2 estudios, 1.251 participantes).

Intervenciones que utilizan la tecnología ambiental/entorno físico

Ocho estudios (3.057 participantes) incluyeron la tecnología ambiental/entorno como parte de la intervención^{31,36-42}. Los datos combinados de estos estudios demostraron una reducción significativa de la tasa de caídas en el grupo intervención (CT = 0,60; IC 95%: 0,53-0,69; $I^2 = 0\%$; 5 estudios, 2.118 participantes) (fig. 2b). Dicha reducción se observó en cualquiera de las modalidades de tratamiento.

Los datos combinados globales también demostraron una reducción del riesgo de padecer caídas (CR = 0,82; IC 95%: 0,68-0,98; $I^2 = 70\%$; 6 estudios, 2.207 participantes) y caídas recurrentes (CR = 0,64; IC 95%: 0,53-0,77; $I^2 = 41\%$; 4 estudios, 1.600 participantes). No obstante, considerados de manera aislada, solo la modalidad múltiple obtuvo efectos significativos.

Como ocurre en los estudios que utilizan el ejercicio, los datos tampoco permitieron determinar si las intervenciones basadas en el

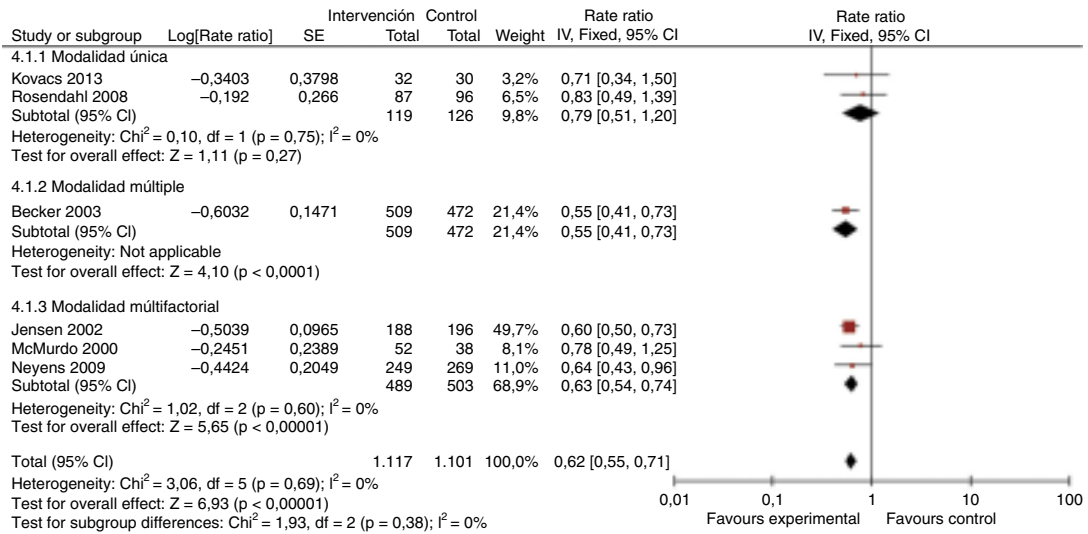
entorno fueron favorables para la reducción de lesiones secundarias a caídas, excepto en la tasa de fractura de cadera en intervenciones que combinan ejercicio y tecnología ambiental/entorno, anteriormente comentados. Un estudio que utilizó los protectores de cadera como una modalidad única no halló diferencias significativas en el riesgo de fractura de cadera entre los grupos³¹.

Los datos de los estudios que utilizaron el entorno como modalidad única^{31,36} no se pudieron combinar para mostrar un efecto global de la intervención desde este enfoque.

Análisis de los estudios en población con trastornos cognitivos exclusivamente

Siete de los 14 ECA incluidos en esta revisión se realizaron en población con deterioro cognitivo exclusivamente^{30,32-35,41,42}, con 1.083 participantes. En el caso de 2 estudios con población mixta^{37,38}, se publicaron posteriormente análisis de subgrupos donde se informaron datos específicos de la subpoblación con deterioro cognitivo^{43,44}, con 697 participantes. La tabla 3 resume las

a Comparación: Ejercicio vs atención habitual



b Comparación entorno físico/tecnología ambiental vs atención habitual

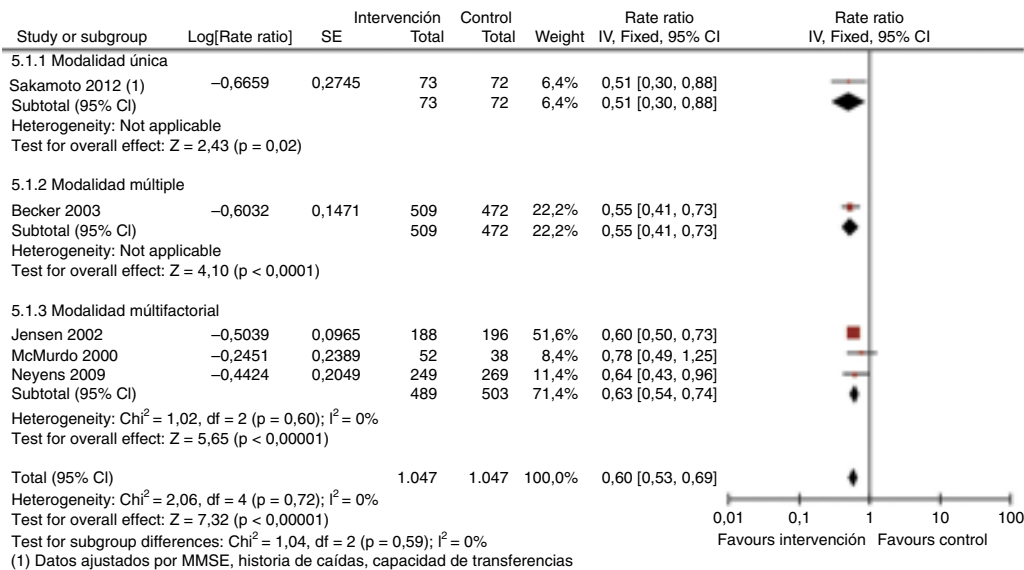


Figura 2. Resultado: Tasa de caída. a) Comparación ejercicio físico vs atención habitual. b) Comparación entorno físico/tecnología ambiental vs atención habitual.

intervenciones y los desenlaces informados por los diferentes estudios.

Solo se pudieron agrupar 335,41,43 de los 8 estudios que aportaban datos sobre el número de caídas. Se demostraron efectos favorables en la reducción de la tasa de caídas (CT=0,55; IC 95%: 0,42-0,73; I² = 13%; 3 estudios, 899 participantes), y la efectividad se atribuye a las modalidades que combinan ejercicio y entorno con otras intervenciones.

La modalidad múltiple fue la única que demostró resultados estadísticamente significativos en la reducción del riesgo de padecer caídas (CR=0,57; IC 95%: 0,44-0,75; un estudio, 319 participantes)⁴³.

La comparación de los datos según el tipo de población incluida en los estudios (mixta o exclusivamente con deterioro cognitivo) mostró que no había diferencias en los efectos de la intervención sobre la tasa de caídas (fig. 3a), ni en el riesgo de caída (fig. 3b), cuando se aplica a un tipo u otro de población.

Los datos disponibles sobre el riesgo de caídas recurrentes y de lesiones asociadas fueron insuficientes para su combinación. Respecto a las lesiones, solo el subanálisis de Jensen et al.⁴⁴ encontró resultados estadísticamente significativos en la tasa de fractura de cadera en el grupo de más baja cognición (p=0,006). En cambio, Shaw et al.⁴² no encontraron diferencias significativas en la tasa de lesiones asociadas (CT = 1,32; IC 95%: 0,87-2,00) ni en la de fractura de fémur (CT=0,55; IC 95%: 0,21-1,43).

Los datos del subanálisis de Jensen et al.⁴⁴ no fueron combinados para el metaanálisis porque se consideró que dentro del grupo clasificado por el estudio de más alta cognición (MMSE ≥ 19) existía aún población con deterioro cognitivo.

Discusión

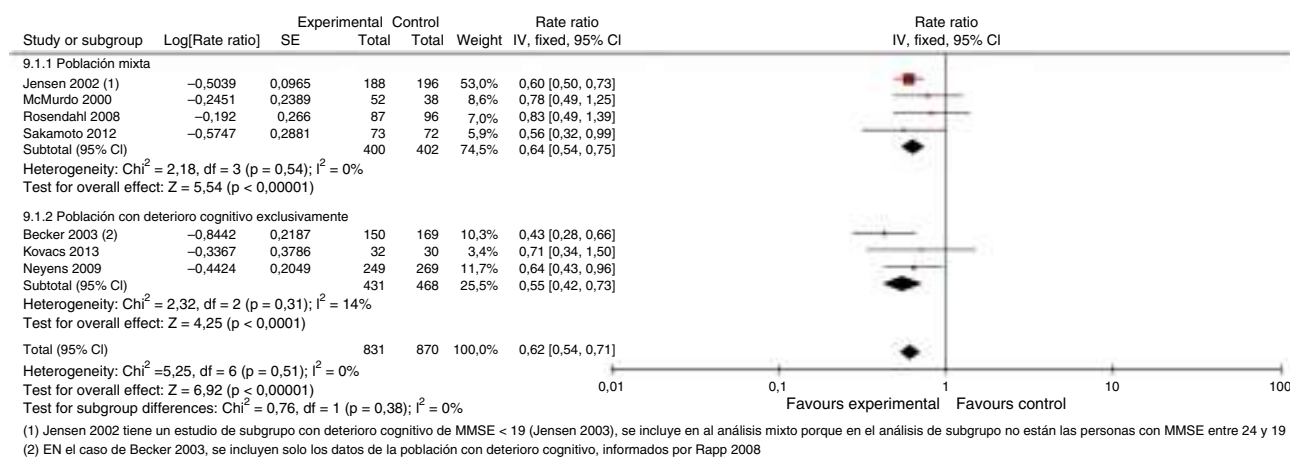
Esta revisión muestra que las intervenciones basadas en el ejercicio físico y/o la tecnología ambiental/entorno físico para la

Tabla 3
Estudios con población exclusivamente con deterioro cognitivo

Modalidad de intervención	Estudio	Tipo de intervención			Desenlaces				
		Ejercicio supervisado	Tecnología ambiental/entorno	N.º de caídas	N.º de personas que se caen	N.º de personas con múltiples caídas	Lesiones asociadas	Fracturas asociadas	Fracturas de cadera asociadas
Única	Buettner 2002 ³⁰	●		+					
	Klages 2011 ³²	●		-					
	Kovacs 2013 ^{35*}	●		-	-	-			
	Rolland 2007 ³³	●		+					
	Toulotte 2003	●		+					
Múltiple	Becker 2003 ³⁷	●	●	+	+				
	(Rapp 2008) ^{43*}	●							
Multifactorial	Jensen 2002 ³⁸	●	●	-	-		-		+
	(Jensen 2003) ^{**}	●							
	Neyens 2009 ^{41*}	●	●	+					
	Shaw 2003 ^{42*}	●	●	-	-		-	-	-

(●) intervención utilizada; (+) efecto favorable de la intervención; (-) no demuestra efecto favorable de la intervención; (*) estudios incluidos en el análisis cuantitativo de los datos; (**) este estudio no se incluyó en el metaanálisis por dividir la población según en MMSE superior o igual a 19 o inferior a 19; si se usan solo los datos de MMSE < 19 se pierde parte de la población del otro grupo, que sigue presentando deterioro cognitivo.

a Resultado: Tado de caída



b Resultado: N.º de personas que se caen

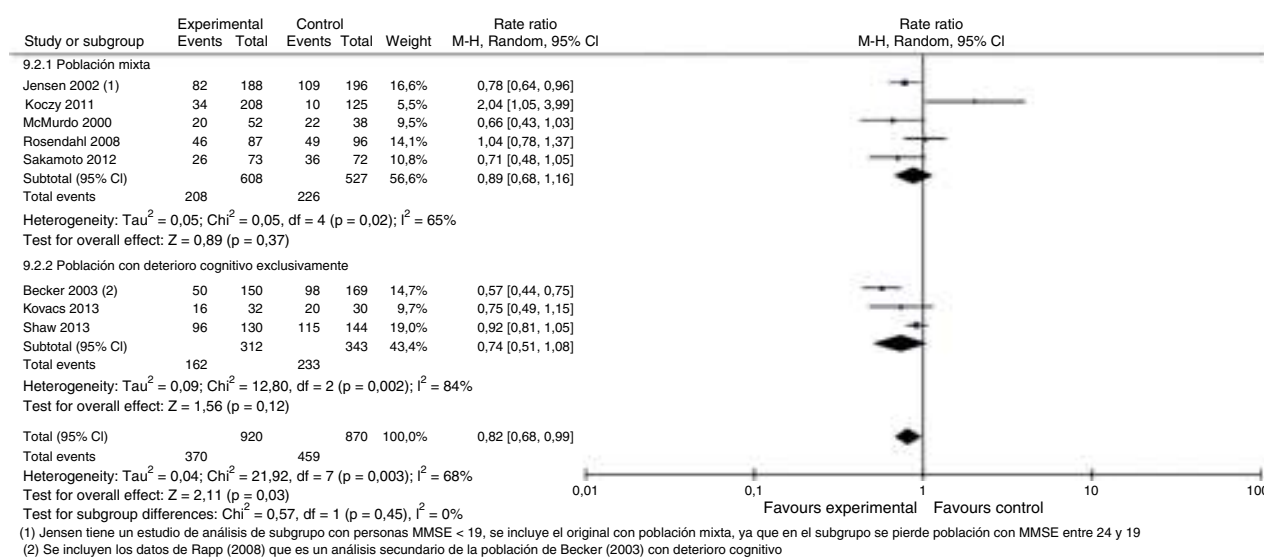


Figura 3. Comparación población mixta vs población con deterioro cognitivo exclusivamente. a) Resultado: tasa de caída. b) Resultado: número de personas que se caen.

prevención de caídas pueden ser efectivas para reducir la tasa de caídas en personas institucionalizadas con deterioro cognitivo. Los enfoques múltiple o multifactorial parecen ser los más adecuados, especialmente si ambas intervenciones se combinan con otras.

Los datos no son suficientemente sólidos para comprobar la efectividad sobre el riesgo de caída, y tampoco se ha podido comprobar un efecto favorable sobre el riesgo de caídas recurrentes y lesiones. Hay poca evidencia para afirmar si cualquiera de estas intervenciones aplicadas desde una perspectiva única es efectiva para prevenir caídas o lesiones derivadas en esta población.

Los resultados de esta revisión deben ser interpretados con precaución debido a la heterogeneidad de los estudios en la calidad metodológica, el tamaño muestral, los grados de deterioro cognitivo, los tipos de intervenciones y los diferentes períodos de seguimiento.

En relación con el uso de ejercicio, diferentes autores coinciden con la revisión actual en que existe poca evidencia para comprobar que esta intervención, como modalidad única, sea efectiva para la prevención de caídas en la población cognitivamente afectada^{23-26,45} o ingresada en centros de larga estancia^{23,25,28}. La heterogeneidad de los estudios incluidos en estas revisiones también fue el principal motivo de la inconsistencia de los resultados.

Otros estudios han demostrado que el ejercicio como modalidad única es beneficioso en la prevención de caídas en ancianos con deterioro cognitivo residentes en la comunidad^{19,20,22}. Probablemente se deba al hecho de que esta población es menos frágil y, por tanto, presenta menor riesgo²⁰. Dos de estos estudios recomiendan que el programa de ejercicio se combine con otras intervenciones dirigidas a la reducción del riesgo cuando se aplique en una población institucionalizada con deterioro cognitivo^{20,22}.

Los programas de ejercicios más habitualmente aplicados por los estudios incluidos en esta revisión plantean un enfoque multimodal, incluyendo especialmente entrenamiento de fuerza y ejercicios de equilibrio y marcha, realizados regularmente. Estos programas coinciden con recomendaciones aportadas por otros estudios, de acuerdo al beneficio demostrado en otras poblaciones^{19,22}. A pesar de la falta de evidencias para demostrar su efectividad como modalidad única, parece ser que el ejercicio aporta beneficios colaterales que contribuyen a reducir el riesgo en la población de estudio^{22,25,46-50}.

Esta revisión tampoco ha podido demostrar resultados concluyentes respecto al uso del entorno como modalidad única para la prevención de caídas. Algunos estudios han comprobado que la promoción de la seguridad del hogar puede reducir el número de caídas en ancianos residentes en la comunidad^{21,51}, especialmente los expuestos a mayor riesgo²¹. Dos revisiones no pudieron aportar suficientes evidencias para demostrar el efecto de esta intervención sobre caídas y lesiones derivadas^{23,52}.

El tipo de intervención más habitual en los ensayos incluidos en esta revisión es la adaptación del hogar, igual que en la comunidad²¹, y el uso de protectores de cadera. En relación con la adaptación del hogar, cabe resaltar que el tipo de adaptaciones en ambos entornos son poco equiparables, ya que los centros de ingreso están sujetos a requerimientos normativos para la seguridad del residente. En cuanto a los protectores de cadera, sus beneficios en la reducción de fracturas de cadera resultan cuestionados, especialmente por la baja adherencia^{31,53}.

En esta revisión, solo la aplicación de un parche de aromaterapia en la ropa de los residentes fue la intervención basada en el entorno que demostró efecto, como modalidad única, en la reducción de caídas³⁶.

Ningún estudio incluido en esta revisión consideró la aplicación de un sistema de monitorización en los centros. Esta intervención ha demostrado tener efectos en la reducción del riesgo de caídas⁵⁴ y en parámetros relacionados con el riesgo⁹.

La poca consistencia hallada sobre la efectividad de las intervenciones que utilizan el ejercicio o la modificación ambiental como modalidad única para la prevención de caídas tendría que ver, por un lado, con la falta de suficiente evidencia y la heterogeneidad entre los estudios y, por otro, con que quizás el abordaje único no es el más adecuado para tratar un problema de causas multifactoriales como las caídas. En esta línea, esta revisión ha podido comprobar que ambas intervenciones pueden tener algún efecto en la prevención de caídas en ancianos con deterioro cognitivo institucionalizados si se aplican combinadas con otras intervenciones.

Cinco revisiones previas evaluaron la efectividad de diferentes intervenciones (entre las que incluían el ejercicio y el entorno) en la prevención de caídas en ancianos residentes en centros de ingreso^{20,23,25,27,28}. Todas ellas coinciden con la presente en que las modalidades combinadas son las más favorables para la prevención de caídas. Dos de estas revisiones concluyeron que el enfoque multifactorial resulta el más favorable para la reducción de la tasa de caídas^{23,28}, el riesgo de padecer caídas²³ y caídas recurrentes²⁸. Cabe señalar que ambas revisiones clasificaron el estudio de Becker et al.³⁷ como multifactorial, mientras que en esta revisión fue clasificado como múltiple, dado que no queda claro que las intervenciones se aplicaran en función del riesgo individual de los participantes.

Ni esta revisión ni las anteriores hallaron efectos significativos en la reducción de lesiones secundarias a caídas, excepto un metaanálisis, que halló diferencias significativas, aunque modestas, en la reducción del número de fracturas de cadera tras aplicar intervenciones calificadas como multifacéticas²⁵. Estas diferencias pueden ser debidas a que incluyó algunos estudios no experimentales, no incluidos en esta revisión. La escasez de resultados sobre lesiones puede ser debida a que, excepto la tasa de fractura de cadera, los datos se registran bajo criterios y escalas de medida que impiden su agrupación.

Tres revisiones realizaron un análisis secundario para la población con deterioro cognitivo y, al igual que la presente, comprobaron que el efecto de las intervenciones no se modificó^{23,25,28}. Sin embargo, convendría que las poblaciones e intervenciones valoradas por los estudios fueran más homogéneas para obtener conclusiones al respecto.

Limitaciones

Esta revisión supone una aproximación a la valoración de la efectividad de las intervenciones basadas en el ejercicio y el entorno, centrada en ancianos institucionalizados con deterioro cognitivo, lo que implica un paso más en la revisión de las evidencias actuales sobre la prevención de caídas.

Cabría considerar, no obstante, algunas limitaciones:

- La heterogeneidad existente entre los estudios, comentada anteriormente, hace que los resultados hallados deban ser considerados con precaución. La ausencia de diagnóstico clínico de demencia en algunos estudios y el amplio rango de grados de deterioro cognitivo son una de las principales fuentes de heterogeneidad entre los estudios de esta revisión.
- La combinación de algunos datos en el metaanálisis estuvo limitada por la utilización de diferentes medidas de resultado en los estudios primarios, lo que pudo limitar la potencia del análisis.
- La clasificación de ProFANE resultó útil para agrupar las intervenciones aplicadas en los estudios. Sin embargo, es difícil atribuir cuál es el componente que influye más en el resultado, especialmente en la modalidad multifactorial, donde la intervención se aplica según el riesgo individual. Sería conveniente que los estudios clarificaran el número de participantes que reciben cada intervención.

Conclusiones

Los programas de prevención de caídas que incluyen ejercicio físico y tecnología ambiental/entorno físico, combinados con otras intervenciones, apuntan a una reducción de caídas en ancianos con deterioro cognitivo residentes en centros de ingreso prolongado. Los programas de ejercicios multimodales que incluyen especialmente el entrenamiento de fuerza, el equilibrio y la marcha, realizados regularmente, y la adaptación ambiental son las subcategorías que parecen más prometedoras.

Los hallazgos de esta revisión deben ser considerados con precaución, ante la insuficiente evidencia. Hace falta seguir profundizando en el estudio del efecto de las diferentes intervenciones basadas en el ejercicio y en el entorno, en cada una de sus subcategorías separadamente, con tamaños muestrales adecuados, muestras más homogéneas respecto al deterioro cognitivo y medidas de resultado uniformes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Se agradece al personal de las bibliotecas de la Universitat Internacional de Catalunya, de l'Escola Universitària d'Infermeria i Teràpia Ocupacional i del Consorci Sanitari de Terrassa por su implicación y colaboración en la búsqueda del texto completo de los artículos localizados.

Bibliografía

- Allan LM, Ballard CG, Rowan EN, Kenny RA. Incidence and prediction of falls in dementia: A prospective study in older people. *PLoS One*. 2009;4:e5521.
- Harlein J, Dassen T, Halfens RJ, Heinze C. Fall risk factors in older people with dementia or cognitive impairment: A systematic review. *J Adv Nurs*. 2009;65:922–33.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society. Panel on Prevention of Falls in Older Persons. 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;59:148–57.
- Van Dijk P, Meulenberg OGRM, van de Sande HJ, Habbema JDF. Falls in dementia patients. *Gerontologist*. 1993;33:200–4.
- Shaw FE, Kenny RA. Can falls in patients with dementia be prevented? *Age Ageing*. 1998;27:7–9.
- Shaw F. Prevention of falls in older people with dementia. *J Neural Transm*. 2007;114:1259–64.
- De la Puente ML, Brugulat P, Tresserras R. Enquesta de salut a la població institucionalitzada de Catalunya, 2006. Residències i centres de llarga estada [Internet]. Barcelona: Direcció General de Planificació i Avaluació, Departament de Salut; 2010 [consultado 30 Mar 2015]. Disponible en: http://salutweb.gencat.cat/web/.content/home/el.departament/estadistiques_sanitariaries/enquestes/06_enquesta_esp_i_documents/esp_i_enquesta2006.pdf
- Matthews FE, Denning T. Prevalence of dementia in institutional care. *Lancet*. 2002;360:225–6.
- Holmes D, Teresi JA, Ramirez M, Ellis J, Eimicke J, Kong J, et al. An evaluation of a monitoring system intervention. *Clin Nurs Res*. 2007;16:317–35.
- Oliver D, Daly F, Martin FC, McMurdo ME. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: A systematic review. *Age Ageing*. 2004;33:122–30.
- Rosendahl E, Gustafson Y, Nordin E, Lundin-Olsson L, Nyberg L. A randomized controlled trial of fall prevention by a high-intensity functional exercise program for olderpeople living in residential care facilities. *Aging Clin Exp Res*. 2008;20:67–75.
- González A, Calvo JJ, Lekuona P, González JL, Marcellán T, Ruiz de Gordo A, et al. El fenómeno de las caídas en residencias e instituciones: revisión del Grupo de Trabajo de Osteoporosis, Caídas y Fracturas de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (GCOF-SEGG). *Rev Esp de Geriatr Gerontol*. 2013;48:30–8.
- Gleason CE, Gangnon RE, Fischer BL, Mahoney JE. Increased risk for falling associated with subtle cognitive impairment: Secondary analysis of a randomized clinical trial. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2009;27:557–63.
- Feldman F, Chaudhury H. Falls and the physical environment: A review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. *Can J Occup Ther*. 2008;75:82–95.
- Shaw FE. Falls in cognitive impairment and dementia. *Clin Geriatr Med*. 2002;18:159–73.
- Casas Á, Martínez N, Alonso FJ. Deterioro cognitivo y riesgo de caída en el anciano. *Rev Esp de Geriatr Gerontol*. 2011;46:311–8.
- Whitney J, Close JC, Jackson SH, Lord SR. Understanding risk of falls in people with cognitive impairment living in residential care. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13:535–40.
- Lamb SE, Hauer K, Becker C. Manual for the fall prevention classification system [Internet]. Manchester. 2007 [consultado 30 Mar 2015]. Disponible en: www.profane.eu.org/document/Falls_Taxonomy.pdf
- Burton E, Cavalheri V, Adams R, Browne CO, Boverly-Spencer P, Fenton AM, et al. Effectiveness of exercise programs to reduce falls in older people with dementia living in the community: A systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2015;9:421–34.
- Guo J, Tsai Y, Liao J, Tu H, Huang C. Interventions to reduce the number of falls among older adults with/without cognitive impairment: An exploratory meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2014;29:661–9.
- 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;9:CD007146.
- Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: An updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull*. 2011;22:78–83.
- Cameron ID, Gillespie LD, Robertson MC, Murray GR, Hill KD, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;12:CD005465.
- Hauer K, Becker C, Lindemann U, Beyer N. Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: A systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:847–57.
- Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y, et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: Systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2007;334:82–7.
- Winter H, Watt K, Peel NM. Falls prevention interventions for community-dwelling older persons with cognitive impairment: A systematic review. *Int Psychogeriatr*. 2013;25:215–27.
- Neyens JC, van Haastregt JC, Dijkstra BP, Martens M, van den Heuvel WJ, de Witte LP, et al. Effectiveness and implementation aspects of interventions for preventing falls in elderly people in long-term care facilities: A systematic review of RCTs. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12:410–25.
- Vlaeyen E, Coussement J, Leysens G, van der Elst E, Delbaere K, Cambier D, et al. Characteristics and effectiveness of fall prevention programs in nursing homes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63:211–21.
- De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: A demographic study. *Austr J Physiother*. 2009;55:129–33.
- Buettner LL. Focus on caregiving: Falls prevention in dementia populations. *Provider*. 2002;28:41–3.
- Cameron ID, Venman J, Kurrle SE, Lockwood K, Birks C, Cumming RG, et al. Hip protectors in aged-care facilities: A randomized trial of use by individual higher-risk residents. *Age Ageing*. 2001;30:477–81.
- Klages K, Zecevic A, Orange JB, Hobson S. Potential of Snoezelen room multisensory stimulation to improve balance in individuals with dementia: A feasibility randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2011;25:607–16.
- Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, Reynish E, Thomas D, Andrieu S, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: A 1-year randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:158–65.
- Toulotte C, Fabre C, Dangremont B, Lensele G, Thévenon A. Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2003;32:67–73.
- Kovacs E, Sztruhar Jonasne I, Karoczi CK, Korpos A, Gondos T. Effects of a multimodal exercise program on balance, functional mobility and fall risk in older adults with cognitive impairment: A randomized controlled single-blind study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49:639–48.
- Sakamoto Y, Ebihara S, Ebihara T, Tomita N, Toba K, Freeman S, et al. Fall prevention using olfactory stimulation with lavender odor in elderly nursing home residents: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1005–11.
- Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B, et al. Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:306–13.
- Jensen J, Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Fall and injury prevention in older people living in residential care facilities: A cluster randomized trial. *Ann Intern Med*. 2002;136:733–41.
- Koczy P, Becker C, Rapp K, Klie T, Beische D, Büchele G, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention to reduce physical restraints in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59:333–9.
- McMurdo ME, Millar AM, Daly F. A randomized controlled trial of fall prevention strategies in old peoples' homes. *Gerontology*. 2000;46:83–7.
- Neyens JCL, Dijkstra BPJ, Twisk J, Schols JMGA, van Haastregt J, van den Heuvel WJA, et al. A multifactorial intervention for the prevention of falls in psychogeriatric nursing home patients, a randomised controlled trial (RCT). *Age Ageing*. 2009;38:194–9.
- Shaw FE, Bond J, Richardson DA, Dawson P, Steen IN, McKeith IG, et al. Multifactorial intervention after a fall in older people with cognitive impairment and dementia presenting to the accident and emergency department: Randomised controlled trial. *BMJ*. 2003;326:73–8.
- Rapp K, Lamb SE, Büchele G, Lall R, Lindemann U, Becker C. Prevention of falls in nursing homes: Subgroup analyses of a randomized fall prevention trial. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:1092–7.

44. Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. Fall and injury prevention in residential care-effects in residents with higher and lower levels of cognition. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:627–35.
45. Taylor ME, Delbaere K, Close JC, Lord SR. Managing falls in older patients with cognitive impairment. *Aging Health.* 2012;8:573–88.
46. Cadore EL, Bays AB, Martínez M, Rozas A, Casas-Herrero A, Rodríguez-Mañas L, et al. Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age.* 2014;36:801–11.
47. Kerse N, Peri K, Robinson E, Wilkinson T, von Randow M, Kiata L, et al. Does a functional activity programme improve function, quality of life, and falls for residents in long term care?: Cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2008;337–43.
48. Hauer K, Schwenk M, Zieschang T, Essig M, Becker C, Oster P. Physical training improves motor performance in people with dementia: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60:8–15.
49. Nitz JC, Josephson DL. Enhancing functional balance and mobility among older people living in long-term care facilities. *Geriatr Nurs.* 2011;47:106–13.
50. Bösner S, Keller H, Wöhner A, Wöhner C, Sönnichsen A, Baum E, et al. Prevention of falls by outdoor-walking in elderly persons at risk ("power"): A pilot study. *Eur Geriatr Med.* 2012;3:28–32.
51. Keall MD, Pierser N, Howden-Chapman P, Cunningham C, Cunningham M, Guria J, et al. Home modifications to reduce injuries from falls in the Home Injury Prevention Intervention (HIPI) study: A cluster-randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;385:231–8.
52. Turner S, Arthur G, Lyons RA, Weightman AL, Mann MK, Jones SJ, et al. Modification of the home environment for the reduction of injuries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;2. CD003600.pub3.
53. Cameron ID, Kurrle SE, Quine S, Sambrook PN, March L, Chan DKY, et al. Improving adherence with the use of hip protectors among older people living in nursing care facilities: A cluster randomized trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12:50–7.
54. Kelly KE, Phillips CL, Cain KC, Polissar NL, Kelly PB. Evaluation of a nonintrusive monitor to reduce falls in nursing home patients. *J Am Med Dir Assoc.* 2002;3:377–82.