

Zenewton André da Silva Gama  
Antonia Gómez-Conesa

# Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática

## Risk factors for falls in the elderly: systematic review

---

### RESUMEN

**OBJETIVO:** Sistematizar los hallazgos de los estudios de cohorte prospectivos sobre los múltiples factores de riesgo de caídas en ancianos y valorar la calidad metodológica de los mismos.

**MÉTODOS:** Revisión sistemática de estudios epidemiológicos en las bases de datos Medline, SciELO y Lilacs. Fueron incluidos estudios con número de sujetos >100, con edad >64 años, de ambos sexos, residentes en la comunidad o en instituciones para ancianos.

**RESULTADOS:** De 726 publicaciones encontradas, 15 estudios cumplieron con los criterios de inclusión, habiendo sido publicados entre 1988 y 2005. Los estudios presentaron heterogeneidad metodológica. Los principales factores asociados a un aumento del riesgo de caída son: antecedente de caída, alteración de la marcha, incapacidad funcional, deterioro cognitivo, consumo de medicación psicotrópica y exceso de actividad física. A pesar de hallazgos contradictorios, ser del sexo femenino y tener edad avanzada, también pueden ser predictores de caída.

**CONCLUSIONES:** Se identifican algunas carencias metodológicas de los estudios de cohorte prospectivo sobre caídas: carencia de estudios sobre determinantes extrínsecos, necesidad de enmascaramiento del evaluador durante el seguimiento y de un mejor control del seguimiento con menores intervalos entre las recogidas de datos.

**DESCRIPTORES:** Anciano. Accidentes por Caídas. Factores de Riesgo. Estudios de Cohortes. Literatura de Revisión como Asunto.

Unidad de meta-análisis. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Murcia. Murcia, España

**Correspondencia | Correspondence:**  
Zenewton André da Silva Gama  
Departamento de Fisioterapia  
Facultad de Medicina  
Universidad de Murcia  
30100 Espinardo – Murcia, España  
Email: zenewton.andre@alu.um.es

Recibido: 23/7/2007  
Revisado: 29/2/2008  
Aprobado: 14/4/2008

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To systematize results of prospective cohort studies on multiple risk factors for falls in the elderly and to assess their methodological quality.

**METHODS:** Systematic review of epidemiological studies from Medline, SciELO and Lilacs database. We included prospective cohort studies with samples of more than 100 subjects of both sexes, older than 64 years, and living either in the community or a nursing home.

**RESULTS:** Of 726 studied identified, 15 met the inclusion criteria of being published between 1988 and 2005. The methodology of the studies varied. The main factors associated with increased risk of falls include: previous falls, altered gait, functional impairment, cognitive impairment, psychotropic medication use and excessive physical activity. Despite contradictory findings, being a woman at an advanced age may also be a predictor of falls.

**CONCLUSIONS:** Methodological limitations were identified in prospective cohort studies on falls. There is a need for further studies on extrinsic determinants, including evaluator blinding and closer monitoring during follow-up with reduced time of recall.

**DESCRIPTORS:** Aged. Accidental Falls. Risk Factors. Cohort Studies. Review Literature as Topic.

---

## INTRODUCCIÓN

El acelerado envejecimiento de la población mundial ha puesto en evidencia un importante problema de salud pública: las caídas de ancianos. Aunque en los últimos 20 años se han llevado a cabo numerosas investigaciones y publicaciones sobre este tema, las caídas siguen representando una destacada causa de pérdida funcional, ingresos precoces en residencias sociosanitarias, y aumento de morbilidad y mortalidad en los ancianos.<sup>11,15,16</sup>

En este sentido, se prevé que un tercio de las personas mayores de 64 años que viven en la comunidad caerán en el plazo de un año, y el 15% de los mayores caerán por lo menos dos veces al año.<sup>23,34</sup> Entre los ancianos institucionalizados la previsión de caídas es mayor, ya que el 50% caerán cada año y la mitad de los que caen lo hacen repetidamente, con una densidad de incidencia aproximada de 1,5 caídas por cama al año.<sup>23,39</sup> Aunque la mayoría de las caídas producen lesiones leves, el 5% de los ancianos que caen precisará hospitalización, principalmente por fractura.<sup>11,34</sup> En el 1% de las caídas en mayores se produce fractura de cadera, y en uno de cada tres de los casos, los pacientes fallecerán en el plazo de un año.<sup>4</sup>

En el ámbito psicológico, las caídas también tienen consecuencias negativas, dando lugar al denominado síndrome poscaída, con síntomas de inseguridad y miedo o ansiedad ante la posibilidad de una nueva caída.<sup>39</sup> Asimismo, las caídas tienen consecuencias económicas

para las administraciones públicas, aumentando tanto los costes en atención sanitaria como de apoyo social para el cuidado de los pacientes.<sup>27,31</sup>

Por lo tanto, disminuir la incidencia de las caídas de los ancianos es el reto de muchas instituciones, profesionales e investigadores de la atención primaria en salud, y se han desarrollado intervenciones preventivas, paralelamente al aumento del problema. La eficacia de las medidas preventivas depende de la identificación de los ancianos que presentan variables relacionadas con el riesgo de caídas y de la selección de la intervención más adecuada en función de dichas variables.

Así, el objetivo de este trabajo fue sistematizar los hallazgos de los estudios que examinaron múltiples factores de riesgo para caídas en personas mayores e evaluar la calidad de la evidencia de las publicaciones científicas sobre el tema.

## MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de estudios observacionales epidemiológicos de cohorte prospectivo.

La búsqueda bibliográfica se efectuó en las bases de datos electrónicas Medline, SciELO y Lilacs con los siguientes términos descriptores del Medical Subject Headings: *aged*, *accidental falls* y *risk factors*. La búsqueda se complementó en las listas de referencias de los artículos primarios relevantes y de artículos de revisión

sobre caídas. El periodo de recogida de artículos fue de 15/05/06 a 24/08/2006 en los idiomas inglés, castellano, portugués y francés sin límite de fecha.

Los criterios de selección fueron:

1. Estudios que analicen la caída en función de múltiples variables.
2. Artículos completos con diseño observacional de cohorte prospectivo.
3. Estudios que analizaban sujetos mayores de 64 años de edad, de ambos sexos y que viven en la comunidad o en instituciones para ancianos, pero no hospitalizados.
4. Estudios con una muestra mínima de 100 participantes.

Los artículos incluidos fueron analizados en cuanto a su calidad metodológica según un protocolo de evaluación creado para este estudio, compuesto por 13 criterios de calidad relacionados con los estudios. Este instrumento es una versión modificada del mencionado por Stalenhof et al,<sup>34</sup> a la que se han añadido cuestiones claves para la identificación de errores sistemáticos relacionados a los estudios observacionales.<sup>9,18</sup> Debido a la dificultad de cuantificar el peso de cada característica metodológica, decidimos no asignar arbitrariamente ningún valor numérico. La valoración fue cualitativa, de manera dicotómica, con calificaciones de "sí" o "no", de acuerdo con la presencia o ausencia del criterio estudiado. La valoración de la calidad fue realizada por dos investigadores (ZASG y AGC), de manera independiente, y las discordancias en cuanto a alguna calificación fueron consensuadas con un tercer colaborador experto en meta-análisis.

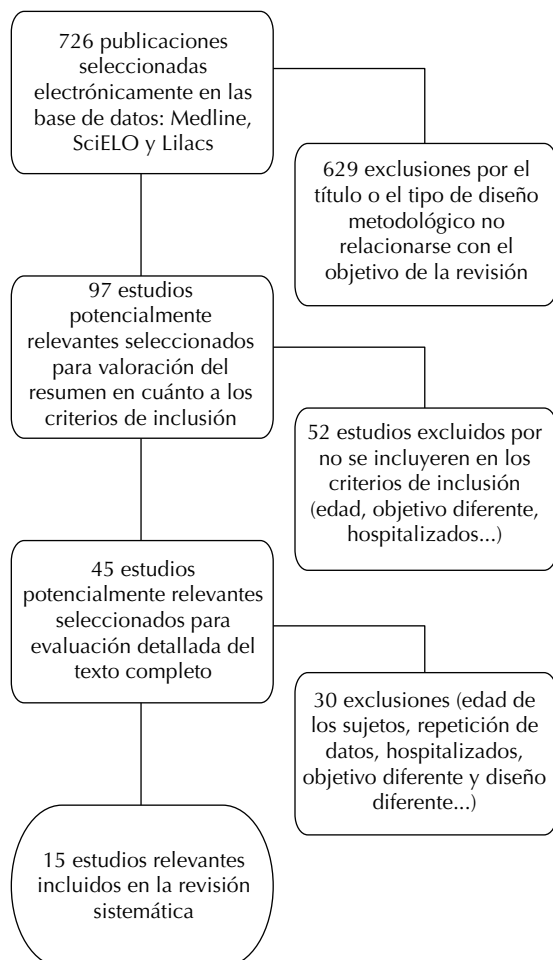
La realización de un meta-análisis formal para estimar el efecto global de los estudios incluidos no fue posible debido a la heterogeneidad de las investigaciones, comunidad e instituciones, la carencia de datos por medio de tablas de contingencia, la falta de estimaciones del efecto de las variables no significativas y sobretodo la cantidad de factores de riesgo encontrados. Por lo tanto, hemos desarrollado una revisión sistemática con un enfoque más cualitativo y metodológico.

Aunque no es objetivo hacer un análisis cuantitativo por medio de un meta-análisis formal, hemos utilizado otros métodos de análisis estadístico más simples. En concreto, hemos reportado las proporciones de mujeres y la edad media de los sujetos de cada estudio. Además, con objeto de comprobar los principales problemas metodológicos de los estudios, se hizo un análisis gráfico de cada criterio de calidad con un diagrama de Pareto, presentando las frecuencias absolutas, relativas y acumuladas de incumplimientos.

## RESULTADOS

En esta revisión se han incluido 15 estudios. Los resultados de la búsqueda se indican en la Figura 1.

La Tabla 1 presenta las principales características de los 15 estudios incluidos. Se aprecia que el periodo de publicación fue desde 1988<sup>37</sup> hasta 2005,<sup>7</sup> siendo casi el 50% a partir del año 2001. Los estudios fueron desarrollados en personas de distintas etnias de 10 países que pertenecen a cuatro continentes, siendo siete en Europa,<sup>4,5,13,21,33,35,38</sup> cinco en América,<sup>25,26,29,30</sup> dos en Oceanía<sup>6,20</sup> y uno en Asia.<sup>7</sup> Las muestras incluidas fueron muy heterogéneas, siendo evaluados desde 190<sup>5</sup> hasta 1.517<sup>7</sup> participantes. En cuanto al ámbito, tres estudios<sup>5,20,30</sup> se efectuaron en residencias de ancianos y uno,<sup>13</sup> en viviendas para ancianos, dónde los cuidados son menores que los proporcionados en las residencias. La media de edad de los individuos varió desde 73,2<sup>7</sup> hasta 86 años,<sup>29</sup> con un promedio de 78,4; y tres estudios no aportaron la edad media.<sup>4,6,26</sup> De los que aportaron la edad media, se desprende que las



**Figura 1.** Identificación de los estudios y proceso de selección.

Tabla 1. Sumario de los estudios incluidos en la revisión.

| Autor / año                              | Seguimiento (DT) | % de pérdidas | País / Ámbito                        | N    | % de mujeres | Edad media en años (DT) | Inclusión  | Exclusión   |
|--|------------------|---------------|--------------------------------------|------|--------------|-------------------------|--|---|
| Chu et al <sup>7</sup> 2005              | 1 año            | 8,6           | China, Comunidad                     | 1517 | 49,2         | 73,2 (6,3)              | >69 años, chino, caminar con o sin ayuda                                   | Incapaz de cooperar con la evaluación   |
| Reyes Ortiz et al <sup>10</sup> 2004     | 2 años           | -             | EEUU, Comunidad                      | 1391 | 61,3         | 76,9 (5,6)              | >72 años, Mexicano-americano de 5 estados americanos                       | -   |
| Salvà et al <sup>33</sup> 2004           | 1 año            | 11,8          | España, Comunidad                    | 448  | 59,2         | 74,4 (6,7)              | >64 años   | No evaluados por problema mental o físico, no deambular, que no estaban en casa                                       |
| Lord et al <sup>20</sup> 2003            | 15,3 (7,5) meses | 26,3          | Australia, Institución para ancianos | 1000 | -            | 85 (7,4)                | >64 años   | Paciente encamado   |
| Stalenhoef et al <sup>15</sup> 2002      | 9 meses          | 5,0           | Holanda, Comunidad                   | 287  | 60,0         | 77,8 (5,0)              | >69 años   | Dependientes de silla de rueda, problema cognitivo o psiquiátrico severo, analfabeto                                  |
| Perracini y Ramos <sup>6</sup> 2002      | 2 años           | 32,8          | Brasil, Comunidad                    | 1415 | -            | -                       | -  | -   |
| Tromp et al <sup>18</sup> 2001           | 1 año            | 6,0           | Holanda, Comunidad                   | 1285 | 51,0         | 75,2 (6,5)              | >64 años, haber participado de un estudio paralelo                         | -   |
| Bueno-Cavanillas et al <sup>1</sup> 1999 | 310 (86,1) días  | 9,0           | España, Institución para ancianos    | 190  | 71,0         | 80,4 (6,3)              | >64 años, andar habitualmente con o sin ayuda de aparatos                  | Incapaz de obedecer órdenes sencillas y otorgar su consentimiento   |
| Bath y Morgan <sup>4</sup> 1999          | 4 años           | 33,8          | Inglaterra, Comunidad                | 444  | 54,3         | -                       | >64 años   | Antecedente de caídas en la evaluación inicial  |
| Resnick <sup>29</sup> 1999               | 2 años           | -             | EEUU, Institución para ancianos      | 220  | 81,0         | 86 (6,1)                | Bachillerato, seguro de salud privado                                      | -   |
| Graafmans et al <sup>13</sup> 1996       | 28 semanas       | 3,9           | Holanda, Viviendas para ancianos     | 354  | 85,0         | 83 (6,0)                | >69 años, participantes de un estudio paralelo                             | Antecedente de fractura y/o prótesis total de la cadera, hipercalcemia o sarcoidosis, urolitiasis.                    |
| Luukinen et al <sup>21</sup> 1996        | 2 años           | 19,5          | Finlandia, Comunidad                 | 788  | 63,0         | 76,1 (4,9)              | >69 años   | Ingreso en residencia   |
| O'Loughlin et al <sup>25</sup> 1993      | 48 semanas       | 8,3           | Canadá, Comunidad                    | 409  | 62,8         | 74,6                    | >64 años de la lista de electores de la provincia, hablar inglés o francés | Hospitalizados, ingresados en cárceles y residencias, vivir en colectivos de más de 10 residentes (moteles, hostales) |
| Campbell et al <sup>6</sup> 1989         | 1 año            | 7,8           | Nueva Zelanda, Comunidad             | 761  | 61,1         | -                       | >69 años   | Hospitalizados  |
| Timetti et al <sup>17</sup> 1988         | 1 año            | 2,0           | EEUU, Comunidad                      | 336  | 55,0         | 78,3 (5,1)              | >74 años, participantes de un proyecto sobre envejecimiento                | No entender inglés o órdenes simples, no deambular  |

Porcentaje, DT : Desviación típica, EEUU: Estados Unidos de America

personas más mayores proceden de instituciones. De los 13 estudios que aportaron el número de sujetos por sexo, el porcentaje de mujeres se sitúa entre el 49,2% y el 85%, apreciándose una mayor representación de mujeres en los estudios de ámbito institucional.

Otro factor importante sobre la característica de las muestras estudiadas es que cinco estudios no incluyeron personas con problemas cognitivos severos<sup>5,7,33,35,37</sup> y otros cinco no incluyeron personas incapaces de levantarse sin ayuda o deambular.<sup>5,7,33,35,37</sup>

### Evaluación metodológica

En la Tabla 2 se aprecian los resultados de la valoración metodológica según los criterios de calidad establecidos. El primer criterio hace referencia a una definición específica de caída, como la utilizada por Tinetti et al:<sup>37</sup> “un evento sin intención que lleva una persona al reposo en el suelo o en otro nivel más bajo, sin estar relacionado con un evento intrínseco importante (p. ej. accidente

cerebro vascular) o alguna fuerza extrínseca (p. ej. ser derribado por un coche)”. No obstante, dos estudios no aportaron una definición específica de caídas.<sup>26,30</sup>

El periodo de seguimiento de la mayoría de los estudios fue superior a un año, sin embargo, el control de la recogida de datos en este periodo presentó muchos fallos evidenciados por los criterios 3, 4 y 5. En cuanto al criterio 3, tres estudios aportaron más del 20%<sup>4,20,26</sup> de pérdidas de sujetos. En relación al criterio 4, Campbell et al,<sup>6</sup> O’Loughlin et al<sup>25</sup> y Salvà et al<sup>33</sup> utilizaron intervalos de seguimiento de un mes, mientras el resto recogieron los datos con intervalos mayores, y otros tres estudios solamente hicieron dos recogidas de datos, una inicial y otra final.<sup>4,26,30</sup>

Respecto a los factores de riesgo, todos los estudios incluyeron variables intrínsecas (relacionadas con la persona) y sociodemográficas (condiciones sociales o características propias, como género o edad); sin embargo, seis estudios no analizaron ningún factor extrínseco o ambiental.<sup>13,25,26,29,33,38</sup>

**Tabla 2.** Evaluación metodológica de los 15 estudios de cohorte prospectivo sobre factores de riesgo de caídas en ancianos según criterios.

| Autoría / año de publicación             | Criterios de calidad metodológica |    |   |    |   |   |   |   |   |    |    |     |    |
|--|-----------------------------------|----|---|----|---|---|---|---|---|----|----|-----|----|
|  | 1                                 | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12c | 13 |
| Chu et al <sup>7</sup> 2005              | +                                 | +  | + | -  | - | + | + | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Reyes-Ortiz et al <sup>30</sup> 2004     | -                                 | +  | ¿ | -b | - | + | + | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Salvà et al <sup>33</sup> 2004           | +                                 | +  | + | +  | + | + | - | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Lord et al <sup>20</sup> 2003            | +                                 | +a | - | -  | - | + | + | + | + | o  | -  | +   | -d |
| Stalenhoef et al <sup>35</sup> 2002      | +                                 | -  | + | -  | + | + | + | + | + | +  | -  | +   | +  |
| Perracini y Ramos <sup>26</sup> 2002     | -                                 | +  | - | -b | - | + | - | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Tromp et al <sup>38</sup> 2001           | +                                 | +  | + | -  | + | + | - | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Bueno-Cavanillas et al <sup>5</sup> 1999 | +                                 | -  | + | -  | + | + | + | + | + | o  | -  | +   | -d |
| Bath y Morgan <sup>4</sup> 1999          | +                                 | +  | - | -b | - | + | + | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Resnick <sup>29</sup> 1999               | +                                 | +  | + | -  | + | + | - | + | + | o  | -  | +   | -d |
| Graafmans et al <sup>13</sup> 1996       | +                                 | -  | + | -  | + | + | - | + | + | o  | -  | +   | -d |
| Luukinen et al <sup>21</sup> 1996        | +                                 | +  | + | -  | - | + | + | + | + | -  | -  | +   | +  |
| O’Loughlin et al <sup>25</sup> 1993      | +                                 | +  | + | +  | + | + | - | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Campbell et al <sup>6</sup> 1989         | +                                 | +  | + | +  | - | + | + | + | + | o  | -  | +   | +  |
| Tinetti et al <sup>37</sup> 1988         | +                                 | +  | + | -  | + | + | + | + | + | o  | -  | +   | +  |

+ = sí, - = no, ¿ = información no aportada, o = no aplicable

\* Criterios de calidad metodológica

1: definición específica de caída

2: seguimiento de al menos un año

3: pérdidas seguimiento ≤ 20%

4: intervalo entre recogida de datos ≤ un mes

5: estrategia para evitar sesgo de memoria

6: factores de riesgo intrínsecos

7: factores de riesgo extrínsecos

8: factores de riesgo sociodemográficos

9: evaluación clínica adecuada

10: fiabilidad de instrumentos creados

11: enmascaramiento del evaluador del seguimiento

12: adecuado análisis de los datos

13: resultados aplicables a la población mayor en general

Observaciones:

a: considerándose el promedio

b: datos recogidos antes y después del estudio

c: La calificación fue “+” si cumplía por lo menos dos parámetros de los siguientes parámetros: (1) uso de análisis estratificado; (2) uso de análisis multivariado y (3) presentación adecuada de los resultados y métodos estadísticos.

d: ancianos que viven en instituciones para ancianos

En los procedimientos de evaluación, se aprecia que los estudios solían utilizar instrumentos validados, pero ninguno de estos estudios relató un enmascaramiento del evaluador del seguimiento. En cuanto al análisis de los datos, los estudios revisados intentaron identificar variables de confusión, bien por la estratificación o por el uso de regresión multivariada.<sup>21,24</sup>

La representación gráfica de las frecuencias de incumplimientos de cada criterio se refleja en la Figura 2. En total identificamos 52 incumplimientos (sobre un máximo posible de 182). Según el porcentaje que supone cada defecto sobre el total de incumplimientos encontrados, el mayor peso se lo lleva el incumplimiento de los criterios “enmascaramiento del evaluador del seguimiento”, “intervalo entre recogida de datos ≤ 1 mes”, “estrategia para evitar sesgo de memoria” y “evaluar factores de riesgo extrínsecos”, ya que estos cuatro criterios suponen el 76,9% del total de fallos encontrados.

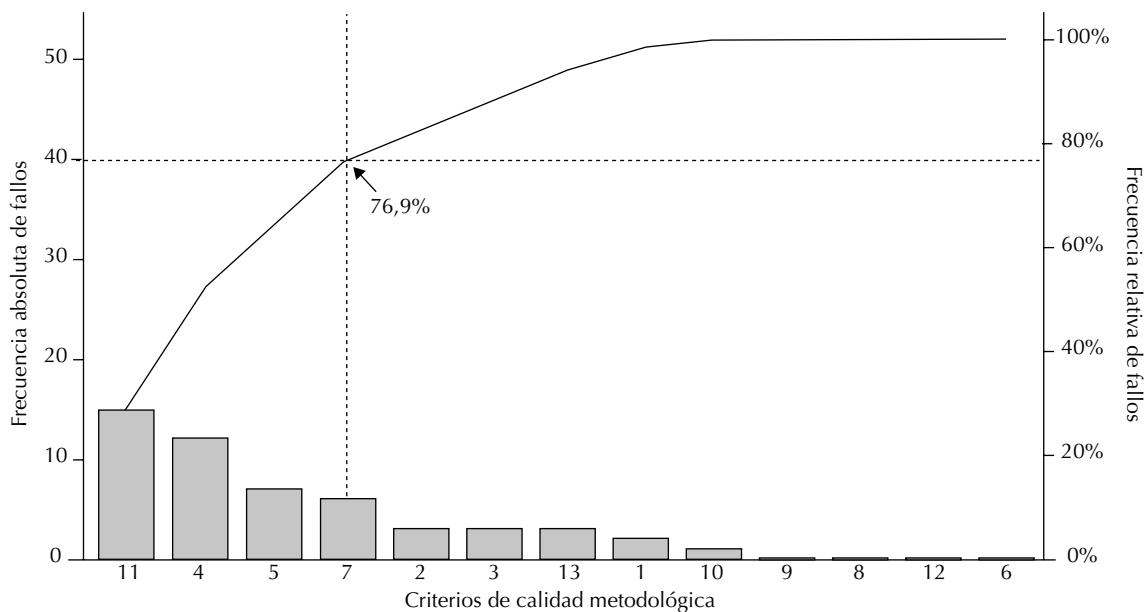
**Factores de riesgo**

Numerosos factores de riesgo se han identificado en los estudios revisados; sin embargo, con la intención de destacar los principales, en la Tabla 3 hemos resumido las variables que han resultado significativas en dos o

más estudios. Entre las características sociodemográficas, cuatro estudios encontraron relación significativa entre las caídas y la edad avanzada.<sup>7,20,30,33</sup> En cuanto al sexo los resultados son contradictorios, ya que cuatro estudios comunitarios relacionaron las mujeres con las caídas,<sup>21,26,30,33</sup> y una investigación en institución señaló a los varones como más propensos a caer.<sup>20</sup> Presentar antecedentes de caídas ha sido el determinante más frecuente, y estadísticamente significativo en todos los estudios que analizaron esta variable.<sup>5,7,20,21,25,33,35,38</sup>

Los psicofármacos que los estudios relacionan con las caídas son las benzodiacepinas,<sup>37,38</sup> los neurolépticos<sup>5</sup> y los antidepresivos.<sup>5,37</sup> En cuanto a la polimedicación, a pesar de no ser un riesgo significativo en algunos estudios,<sup>5,7,25,26</sup> se muestra como factor asociado en otros casos.<sup>4,6,20</sup>

La debilidad muscular,<sup>4,6,7,35,37</sup> las alteraciones de la marcha<sup>4-7,25,37</sup> y la incapacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria y actividades instrumentales de la vida diaria<sup>4,20,26,30,33,38</sup> son, asimismo, características asociadas a las caídas. También se aprecia un mayor riesgo de caídas en personas con deterioro cognitivo.<sup>13,37</sup> Respecto al exceso de actividad física fue identificado como riesgo de caídas en tres de los estudios revisados.<sup>4,25,29</sup>



- |  |   |
|--|---|
| 1. definición específica de caída            | 8. factores de riesgo sociodemográficos                   |
| 2. seguimiento de al menos 1 año             | 9. evaluación clínica adecuada                            |
| 3. pérdidas seguimiento ≤ 20%                | 10. fiabilidad de instrumentos creados                    |
| 4. intervalo entre recogida de datos ≤ 1 mes | 11. enmascaramiento del evaluador del seguimiento         |
| 5. estrategia para evitar sesgo de memoria   | 12. adecuado análisis de los datos                        |
| 6. factores de riesgo intrínsecos            | 13. resultados aplicables a la población mayor en general |
| 7. factores de riesgo extrínsecos            |   |

**Figura 2.** Diagrama de Pareto enfocado en los 13 criterios de calidad metodológica. Las barras representan el número de incumplimientos en cada criterio. La línea, el porcentaje acumulado de incumplimientos.

**Tabla 3.** Factores de riesgo relacionados significativamente con caídas y su efecto en los 15 estudios incluidos en la revisión (se han considerado solamente las variables que han resultado significativas en dos o más estudios).

| Factores de riesgo                   | Referencia de los artículos seleccionados y estimadores del efecto utilizados* |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|------|-------------------|-------------------|------|------------------------|------------------------|
|                                      | 4  | 5                                   | 6                 | 7                 | 13                     | 20                                  | 21                | 25                | 26 <sup>b</sup>   | 29   | 30   | 33                | 35 <sup>b</sup>   | 37   | 38                     |                        |
|                                      | OR   | RDI                                 | RR                | RR                | OR                     | RDI                                 | OR                | RDI               | OR                | OR   | RDI  | OR                | RDI               | OR   | OR                     |                        |
| <b>Sociodemográfico</b>              |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Edad avanzada                        |  |                                     | 2,50 <sup>d</sup> | 1,03              |                        | 1,02 <sup>f</sup>                   | 2,14 <sup>d</sup> | 1,35 <sup>e</sup> | 1,75 <sup>d</sup> | 1,52 | 1,23 | 1,45 <sup>d</sup> | 1,82 <sup>d</sup> |      |                        |                        |
| Sexo                                 |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   | 1,59 +            |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Ausencia de cónyuge                  |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Antecedente de caídas                |  | 1,90                                |                   | 3,35              |                        | 1,72 <sup>f</sup> 2,10 <sup>e</sup> | 2,61              | 2,00              |                   | 2,17 | 3,10 |                   |                   |      | 2,50 2,70 <sup>b</sup> |                        |
| <b>Condición clínica y funcional</b> |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Alteración de la marcha              | 1,99 <sup>j</sup>  | 1,70 <sup>i</sup>                   |                   | 4,00 <sup>j</sup> |                        |                                     |                   | 1,60              |                   |      |      |                   |                   | 1,90 |                        |                        |
| Problema de movilidad                |  |                                     |                   | 1,82 <sup>b</sup> | 2,60 5,00 <sup>b</sup> |                                     |                   | 1,40              |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Alteración del equilibrio            |  | 3,20                                | 2,60 <sup>c</sup> | 1,08 <sup>b</sup> |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   | 3,90              | 1,90 |                        |                        |
| Debilidad muscular                   | 2,38 <sup>k</sup>  |                                     |                   | 1,14              |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   | 3,10              | 3,80 |                        |                        |
| Visión perjudicada                   |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   | 1,53              |      |      |                   |                   |      | 1,60 2,30 <sup>b</sup> |                        |
| Limitación funcional (AVD)           | 4,94 <sup>k</sup>  |                                     |                   |                   |                        | 1,15 <sup>f</sup>                   |                   |                   | 3,31              | 1,05 | 1,63 |                   |                   |      | 1,70 <sup>b</sup>      |                        |
| <b>Estado mental</b>                 |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Deterioro cognitivo                  |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        | 5,00                   |
| Depresión                            |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   | 1,59 |      |                   |                   | 2,20 |                        |                        |
| <b>Enfermedad</b>                    |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Osteoartritis                        |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Enfermedad de Parkinson              |  |                                     | 2,70 <sup>c</sup> | 3,58              |                        | 1,90 <sup>e</sup>                   |                   |                   |                   | 1,32 |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Ictus                                |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Diabetes                             |  | 3,60                                |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Incontinencia urinaria               |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Vértigo / Mareo                      |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        | 1,60 1,70 <sup>b</sup> |
| Hipotensión ortostática              |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| <b>Uso de fármacos</b>               |  |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Polimedicación                       | 1,30   |                                     | 4,50 <sup>d</sup> |                   |                        |                                     |                   |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Psicofármacos                        |  | 2,14 <sup>g</sup> 2,33 <sup>h</sup> | 1,60 <sup>d</sup> |                   |                        | 1,60 <sup>d</sup>                   | 1,82              | 2,00              |                   |      |      |                   |                   |      |                        | 1,60 <sup>i</sup>      |
| Actividad física                     |  |                                     |                   |                   |                        |                                     | 1,65              |                   |                   |      |      |                   |                   |      |                        |                        |
| Muy activo                           | 1,09   |                                     |                   |                   |                        |                                     |                   | 2,00              |                   |      |      |                   |                   |      |                        | 28,30 <sup>h</sup>     |

Observaciones:  
 \* Las puntuaciones corresponden a los valores de los estimadores de riesgo obtenidos por los autores  
 AVD: Actividad de la vida diaria  
 OR: Odds Ratio  
 RDI: Razón de Densidad de Incidencia  
 RR: Riesgo Relativo  
 +: riesgo estadísticamente significativo sin estimación del efecto  
 a: últimos 12 meses  
 b: solo caídas múltiples (≥ 2 caídas)  
 c: sexo masculino  
 d: sexo femenino  
 e: mayores que pueden levantarse sin ayuda  
 f: mayores que no pueden levantarse sin ayuda  
 g: neurolépticos  
 h: antidepresivos  
 i: benzodiazepinas, fenotiazinas  
 j: riesgo relacionado a velocidad lenta  
 k: solo caídas en el interior del domicilio  
 l: 2 o más fármacos psicotropos

## DISCUSIÓN

Disponemos actualmente de una variedad de estudios epidemiológicos que analizan el riesgo de caídas en ancianos. Sin embargo, la calidad metodológica de muchas investigaciones les hace más susceptibles a errores sistemáticos o sesgos que afectan su validez interna.<sup>36</sup> Por ejemplo, los estudios de caso y control y los transversales tienen el inconveniente de la adimensionalidad temporal que imposibilita la interpretación en términos de causalidad. Es decir, la temporalidad retrospectiva de estos estudios impide determinar qué apareció primero, si las caídas o el factor de exposición. Además, encontramos aún en la literatura muchos estudios de series de casos, diseños muy débiles que son totalmente insuficientes para inferir factores de riesgo; lo máximo que aportan es el perfil de la muestra estudiada. Por lo tanto, con el objetivo de controlar la calidad de los resultados de la presente revisión, solamente hemos seleccionado estudios de cohorte prospectivo, debido su clara secuencia temporal causa-efecto y su mayor recomendación para el análisis causal.

No obstante, igual que en todos los estudios epidemiológicos, los de cohorte prospectivo también pueden estar sujetos a error sistemático que afecta la validez de sus resultados.<sup>36</sup> Por ello, hemos analizado la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión, comprobando que, en general, son estudios de buena calidad y que merecen seria consideración sobre sus resultados. Asimismo, los estudios más completos en cuanto nuestra valoración metodológica fueron Campbell et al,<sup>6</sup> O'Loughlin et al,<sup>25</sup> Salvà et al,<sup>33</sup> y Tinetti et al,<sup>37</sup> todos ellos realizados en el ámbito comunitario. Sin embargo, dos estudios incluidos en nuestro trabajo no describieron la definición de caídas utilizada,<sup>26,30</sup> lo que dificulta su comparación con las otras investigaciones, ya que se ha constatado que una definición inapropiada de las caídas puede alterar de manera significativa la interpretación del fenómeno observado.<sup>41</sup>

Los problemas metodológicos identificados están relacionados principalmente con el control de la recogida de datos en la fase de seguimiento (criterios 3, 4, 5 y 11; Tabla 2; Figura 2), uno de los retos de los estudios de cohorte prospectivo. Resolver estos criterios representaría una mejora del 76,9% en la calidad de los estudios revisados. En este sentido, en tres estudios la pérdida de sujetos fue mayor del 20% de la muestra.<sup>13,20,26</sup> Aunque las pérdidas no invalidan estos estudios, se deberían utilizar procedimientos para minimizar su ocurrencia y, en caso de que se presenten, considerar si afectan o no a los resultados observados.<sup>18</sup> Los tres estudios señalados no analizaron el posible sesgo de las pérdidas. Los incumplimientos en los criterios 4 y 5 también pueden ser causa de sesgos de información en la documentación de las caídas, pues, como señalan Ganz et al<sup>10</sup> en una revisión sistemática, el intervalo máximo recomendando en el seguimiento de estudios de cohorte prospectivo sobre caídas es de un mes, debido a los posibles errores de información

relacionados con el déficit de memoria de los ancianos. El uso de un calendario para marcar las caídas,<sup>25,38</sup> un diario<sup>13,33,37</sup> y una evaluación inmediata y detallada del suceso,<sup>5,29</sup> con informaciones sobre el local, la hora, y circunstancias de cada caída, pueden ser útiles para evitar sesgos, bien porque se olvide o porque se cuente repetidas veces el mismo incidente.

Los estudios efectuados en el ámbito institucional<sup>4,20,29</sup> presentan limitaciones a la hora de extrapolar los resultados a los ancianos que viven en la comunidad, pues los sujetos institucionalizados suelen tener algunos aspectos sociosanitarios diferentes, con un estado de salud y dependencia más afectado.<sup>32</sup> Las características singulares de la población institucionalizada se perciben en el análisis de la Tabla 1, pues destacan con las mayores medias de edad y mayores porcentajes de mujeres, dos características que según la Tabla 3 están asociadas con las caídas. Además, la validez externa de los estudios realizados en una sola institución está en parte limitada, ya que cada residencia de ancianos es una variable en si misma, debido las características ambientales y organizacionales que componen cada una de ellas. En este sentido, la generalización de los resultados es mayor en el estudio de Lord et al,<sup>20</sup> que incluye 26 residencias de ancianos y 17 residencias de cuidados intermedios. Lord et al<sup>20</sup> también estratificaron la muestra de acuerdo con una variable muy relevante para el contexto institucional, que es la capacidad o incapacidad de levantarse sin ayuda, observándose en los resultados descritos en la Tabla 3 que el riesgo de caídas es diferente en estos sujetos. Por otro lado, como cinco de los estudios excluyeron de la muestra sujetos incapaces de levantarse sin ayuda o de deambular,<sup>5,7,33,35,37</sup> los resultados de esta revisión sistemática se muestran menos aplicables para esta población.

En cuanto al análisis de los factores de riesgo, ha sido positivo el hecho de que todos los estudios incluyeran variables intrínsecas y sociodemográficas en su diseño. Pero a pesar de ser valorados discretamente en nueve estudios, hemos detectado que los determinantes extrínsecos, como iluminación inadecuada, objetos deslizantes en el suelo u obstrucciones en los pasillos de la casa, asumen un papel secundario y no tienen especial atención por parte de los investigadores.<sup>5,7,20,21,30,35,37</sup> Además, hemos considerado el uso de bastón u otra ayuda técnica como un factor de riesgo extrínseco, aunque también puede ser un indicador de fragilidad del anciano. En este sentido, se deben incentivar estudios sobre el riesgo ambiental, sobretodo en el ámbito institucional, de cara a normalizar y corregir determinados factores que pasen desapercibidos en la infraestructura y organización ambiental de la institución.

Los estudios utilizaron instrumentos validados en la evaluación de los sujetos, pero falta la estandarización de los métodos de medida. Ninguno de los estudios relató el enmascaramiento del evaluador responsable por el seguimiento. A pesar de que esta práctica es poco empleada en estudios epidemiológicos, está especialmente



indicada en los estudios de cohorte y caso y control, para evitar sesgo de información.<sup>8,9</sup> El problema se deriva de realizar un esfuerzo diferente en el seguimiento de los expuestos y los no expuestos, derivado de las hipótesis que *a priori* puede plantear el evaluador del seguimiento sobre quien tiene riesgo de caerse.<sup>8,9,18</sup>

En general, los análisis de los datos fueron adecuados, intentando identificar variables de confusión, por la estratificación o por el uso de regresión multivariada.<sup>22,24</sup> La presentación de los resultados y métodos estadísticos también fueron correctos. No obstante, en algunos artículos apreciamos una carencia de datos cuantitativos de los factores no significativos, ya que los autores suelen aportar solo datos de las variables con significación estadística.<sup>5,7,21,26,30,35,37,38</sup> Esta carencia de datos dificulta la construcción de un meta-análisis para estimar el efecto global de cada factor. Además, en un análisis crítico de los resultados, percibimos que algunos factores de riesgo tienen los *odds ratio*, riesgo relativo, o razón de densidad de incidencia muy próximas a la unidad (Tabla 3). A pesar de ser estadísticamente significativos, se debería reflexionar sobre el efecto práctico o real de estos indicadores de riesgo.<sup>36</sup>

Entre las características sociales y demográficas las mujeres están más expuestas,<sup>21,26,30,33</sup> pero Lord et al<sup>20</sup> encontraron que los varones estaban más propensos a caer en el ámbito institucional. Este último hallazgo parece relacionarse con la selección de la muestra y ser explicados por el hecho de que en las instituciones suelen estar los hombres más enfermos y debilitados.<sup>32</sup> Otro factor demográfico asociado es la propia edad, ya que el riesgo de caerse en ancianos aumenta linealmente con los años de vida. Este factor es importante en términos de salud pública, pues según el informe demográfico de Naciones Unidas,<sup>28</sup> se está produciendo un evidente envejecimiento de las personas de más edad, siendo el colectivo de los octogenarios uno de los que más aumenta en muchas partes del mundo.

Los resultados de esta revisión están en concordancia con los hallazgos del meta-análisis de Leipzig et al,<sup>19</sup> donde se indica que hay una pequeña pero consistente asociación, entre las caídas y la mayoría de los fármacos psicotrópicos (OR=1,73; IC 95%: 1,52;1,97). Además, la polimedición, consumo diario de cuatro o más fármacos,<sup>2</sup> también se relacionó con las caídas, probablemente porque supone un mayor riesgo de utilización de medicaciones inadecuadas, reacciones adversas e interacciones medicamentosas. Las reacciones adversas<sup>40</sup> son especialmente frecuentes en el anciano y su prevalencia se estima en un 5% cuando se consume un fármaco, cifra que se eleva hasta prácticamente el 100% cuando se consumen diez o más fármacos,<sup>14</sup> situación bastante más frecuente de lo que se cree. Sin embargo, hemos de ser cautos a la hora de afirmar que la polimedición causa las caídas de ancianos, ya que también es un indicador de salud frágil. Esta relación entre medicamento y caídas subraya la importancia del profesional médico en la prevención del problema,

pues el uso racional de la medicación, por medio de revisiones periódicas y control de la dosis, puede ser trascendental para la seguridad del paciente.

Algunas alteraciones clínicas y funcionales como la debilidad muscular,<sup>4,6,7,35,37</sup> las alteraciones de la marcha y el equilibrio<sup>4-7,25,37</sup> y la incapacidad para realizar actividades de la vida diaria<sup>4,20,26,30,33,38</sup> están fuertemente asociadas a las caídas. En algunos casos estas variables han sido identificadas junto con otras covariables muy relacionadas, como osteoartritis, diabetes y enfermedades neurológicas.<sup>20,30,33</sup> En cuanto a las alteraciones de la marcha y el equilibrio y la ejecución muscular, el profesional que asume extrema importancia es el fisioterapeuta, siendo el responsable de aplicar ejercicios específicos para mantener, y en muchos casos, restablecer las funciones perdidas. La revisión Cochrane sobre prevención de caídas destaca los ejercicios físicos supervisados por un profesional sanitario especializado como uno de las pocas intervenciones útiles en la prevención de caídas.<sup>12</sup> Las *American and British Geriatric Society* y la *American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention* también recomiendan, en su guía de prevención, el entrenamiento de marcha y equilibrio en todas las personas mayores que se caigan y tengan alguna alteración de equilibrio o marcha.<sup>1</sup> Así que, el compromiso con la calidad del servicio prestado, debe motivar a fisioterapeutas y médicos a implantar la evidencia científica y contribuir en la prevención de caídas y sus consecuencias.

De igual manera, los sujetos que son físicamente activos mantienen el equilibrio, fuerza muscular, coordinación, reflejos, y otros, debido a dicha actividad. Sin embargo, el exceso de actividad física puede exponer a los mayores a situaciones desafiantes, identificándose con riesgo de caídas las personas muy activas en tres estudios.<sup>4,25,29</sup> Estos accidentes en personas activas parecen estar relacionados también con otras comorbilidades, siendo la actividad un comportamiento facilitador del riesgo asociado.

También se aprecia en esta revisión un mayor riesgo de caídas en personas con deterioro cognitivo.<sup>13,37</sup> Sin embargo, la fuerza de asociación de esta variable parece estar infravalorada, pues varios estudios excluyeron sujetos con deterioro cognitivo severo o que no entendían orientaciones u órdenes simples.

Aunque en la Tabla 3 el indicador de riesgo más frecuente en los estudios incluidos fue presentar antecedente de caídas,<sup>5,7,20,21,25,33,35,38</sup> esta característica no ofrece información sobre la etiología de las mismas. Sin embargo, sugiere que si los deterioros físicos y riesgos ambientales que propiciaron las anteriores caídas no se investigan y corrigen, es probable que se produzcan nuevas caídas debido a la misma causa. Por ello, la protocolización de intervenciones científico-técnicas para prevenir caídas considera el antecedente de caídas una característica clave para que se dé inicio a un proceso de investigación de causas intrínsecas y extrínsecas que hayan provocado el suceso.<sup>1</sup>

El presente trabajo presenta algunas limitaciones: 1 - Por la decisión de incluir solamente estudios de cohorte prospectivo, podemos haber excluido algunos estudios de caso y control y estudios transversales útiles para el análisis complementario de las caídas 2 -, la búsqueda de estudios podría ser más exhaustiva, con el uso de otras bases de datos, la inclusión de estudios en otros idiomas además de los investigados, y el uso de descriptores más amplios. Sin embargo, creemos que esta revisión es representativa de la literatura mundial por incluir estudios de diferentes países y etnias, y que la gran mayoría de los hallazgos encontrados son consistentes entre sí. 3 -, Al no ser un objetivo de este trabajo, no hemos analizado la incidencia de las caídas o las consecuencias de las mismas, factores importantes para la comprensión del problema. Aspectos que deberán ser tenidos en cuenta en estudios posteriores. 4 - Dentro del análisis específico de factores de riesgo no hemos cuantificado el efecto global de cada variable por medio de un meta-análisis. En este sentido, la baja calidad de muchos estudios observacionales es un fuerte argumento para el uso de revisiones sistemáticas, pero por otro lado, también es un argumento contra el uso de meta-análisis debido a la carencia de informaciones cuantitativas y metodológicas que aportan.<sup>9</sup> 5 - En cuanto al sesgo de publicación, aunque es cierto que los estudios que muestran factores con fuerte predicción, y estadísticamente significativos, son más comúnmente publicados,<sup>17</sup> no consideramos probable que nuestra revisión esté sesgada por este aspecto, ya que en ella se analizan estudios epidemiológicos, sin

intención de tratamiento. 6 - Las conclusiones solo hacen referencia al riesgo de caídas en personas mayores de 64 años no hospitalizadas.

En conclusión, se identifican algunas carencias metodológicas de los estudios de cohorte prospectivo sobre caídas: carencia de estudios sobre determinantes extrínsecos, necesidad de enmascaramiento del evaluador durante el seguimiento y de un mejor control del seguimiento con menores intervalos entre las recogidas de datos.

Finalmente, por medio de esta revisión se han identificado los multifactores más relacionados con las caídas en los estudios de cohorte prospectivo de los últimos 18 años. Las principales variables son: presentar antecedente de caída, sexo femenino en la comunidad y masculino en instituciones para ancianos, debilidad muscular, problemas de la marcha, incapacidad funcional, deterioro cognitivo, consumo de medicación psicotrópica, y exceso en actividad física. Estas características deben ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar personas mayores y diseñar programas de prevención de caídas, tanto en la comunidad como en instituciones.

## AGRADECIMIENTO

Al profesor Dr. Julio Sánchez Meca, Catedrático y Director de la Unidad de Meta-Análisis de la Universidad de Murcia, por sus sugerencias y recomendaciones.

## REFERENCIAS

1. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(5):664-72. DOI: 10.1046/j.1532-5415.2001.49115.x
2. Arbás E, Garzón R, Suárez A, Buelga C, Pozo M, Comas A, et al. Consumo de medicamentos en mayores de 65 años: problemas potenciales y factores asociados. *Aten Primaria.* 1998;22(3):165-70.
3. Bass E, French DD, Bradham DD, Rubenstein LZ. Risk-adjusted mortality rates of elderly veterans with hip fractures. *Ann Epidemiol.* 2007;17(7):514-9. DOI: 10.1016/j.annepidem.2006.12.004
4. Bath PA, Morgan K. Differential risk factor profiles for indoor and outdoor falls in older people living at home in Nottingham, UK. *Eur J Epidemiol.* 1999;15(1):65-73. DOI: 10.1023/A:1007531101765
5. Bueno Cavanillas A, Padilla Ruiz F, Peinado Alonso C, Espigares García M, Gálvez Vargas R. Factores de riesgo de caídas en una población anciana institucionalizada. Estudio de cohorte prospectivo. *Med Clin (Barc).* 1999;112(1):10-5.
6. Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol.* 1989;44(4):M112-7.
7. Chu LW, Chi I, Chiu AYY. Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore.* 2005;34(1):60-72.
8. Day SJ, Altman DG. Statistics notes: blinding in clinical trials and other studies. *BMJ.* 2000;321(7259):504. DOI: 10.1136/bmj.321.7259.504
9. Egger M, Smith GD, Schneider M. Systematic reviews of observational studies. In: Egger M, Smith GD, Altman DG. *Systematic reviews in health care: meta-analysis in context.* 2. ed. [S.l.]: BMJ Books; 2001. p.211-27.
10. Ganz DA, Higashi T, Rubenstein LZ. Monitoring falls in cohorte studies of community-dwelling older people: effect of the recall intervall. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(12):2190-4. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.00509.x
11. Gill TM, Allore HG, Holford TR, Guo Z. Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *JAMA.* 2004;292(17):2115-24. DOI: 10.1001/jama.292.17.2115
12. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD000340. DOI: 10.1002/14651858.CD000340.

13. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol.* 1996;143(11):1129-36.
14. Gurwitz JH, Field TS, Harrold LD, Rothschild J, Debellis K, Seger AC, et al. Incidence and preventability of adverse drug events among older persons in the ambulatory setting. *JAMA.* 2003;289(9):1107-16. DOI: 10.1001/jama.289.9.1107
15. Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Sievänen H. Alarming rise in fall-induced severe head injuries among elderly people. *Injury.* 2007;38(1):81-3.
16. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Palvanen M. Fall-induced deaths among elderly people. *Am J Public Health.* 2005;95(3):422-24. DOI: 10.2105/AJPH.2004.047779
17. Kitchenham, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK: Keele University; 2004. (Technical Report TR/SE-0401)
18. Lazcano-Ponce E, Fernández E, Salazar-Martínez E, Hernández-Avila M. Estudios de cohorte. Metodología, sesgos y aplicación. *Salud Publica Mex.* 2000;42(3):230-41. DOI: 10.1590/S0036-36342000000300010
19. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people. A systematic review and meta-analysis I. Psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47(1):30-9.
20. Lord SR, March LM, Cameron ID, Cumming RG, Schwarz J, Zochling J, et al. Differing risk factors for falls in nursing home and intermediate-care residents who can and cannot stand unaided. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(11):1645-50. DOI: 10.1046/j.1532-5415.2003.51518.x
21. Luukinen H, Koski K, Kivela SL, Laippala P. Social status, life changes, housing conditions, health, functional abilities and life-style as risk factors for recurrent falls among the home-dwelling elderly. *Public Health.* 1996;110(2):115-8. DOI: 10.1016/S0033-3506(96)80057-6
22. Mamdani M, Sykora K, Li P, Normand SLT, Streiner DL, Austin PC, et al. Reader's guide to critical appraisal of cohort studies: 2. Assessing potential for confounding. *BMJ.* 2005;330(7497):960-2. DOI: 10.1136/bmj.330.7497.960
23. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing.* 2001;30 (Suppl 4):3-7.
24. Normand SL, Sykora K, Li P, Mamdani M, Rochon PA, Anderson GM. Readers guide to critical appraisal of cohort studies: 3. Analytical strategies to reduce confounding. *BMJ.* 2005;330(7498):1021-3. DOI: 10.1136/bmj.330.7498.1021
25. O'Loughlin JL, Robitaille Y, Bolvin JF, Soissa S. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol.* 1993;137(3):342-54.
26. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saude Publica.* 2002;36(6):709-16. DOI: 10.1590/S0034-89102002000700008
27. Polinder S, Meerding WJ, van Baar ME, Toet H, Mulder S, van Beeck EF, et al. Cost estimation of injury-related hospital admissions in 10 European countries. *J Trauma.* 2005;59(6):1283-90. DOI: 10.1097/01.ta.0000195998.11304.5b
28. United Nations. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. World population prospects: the 2006 revision. New York; 2007.
29. Resnick B. Falls in a community of older adults: putting research into practice. *Clin Nurs Res.* 1999;8(3):251-66. DOI: 10.1177/10547739922158287
30. Reyes-Ortiz CA, Al Snih S, Loera J, Ray LA, Markides K. Risk factors for falling in older Mexican Americans. *Ethn Dis.* 2004;14(3):417-22.
31. Roudsari BS, Ebel BE, Corso PS, Molinari NA, Koepsell TD. The acute medical care costs of fall-related injuries among the U.S. older adults. *Injury.* 2005;36(11):1316-22. DOI: 10.1016/j.injury.2005.05.024
32. Rubenstein LZ, Josephson KR, Robins AS. Falls in the nursing-home. *Ann Intern Med.* 1994;121(6):442-51.
33. Salvà A, Bolibar I, Pera G, Arias C. Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community. *Med Clin (Barc).* 2004;122(5):172-6. DOI: 10.1157/13057813
34. Stalenoef PA, Crebolder HFJM, Knottnerus JA, Van der Horst FGEM. Incidence, risk factors and consequences of falls among elderly subjects living in the community. A criteria-based analysis. *Eur J Public Health.* 1997;7(3):328-34. DOI: 10.1093/eurpub/7.3.328
35. Stalenoef PA, Diederiks JPM, Knottnerus JA, Kester AD, Crebolder HFJM. A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: a prospective cohort study. *J Clin Epidemiol.* 2002;55(11):1088-94. DOI: 10.1016/S0895-4356(02)00502-4
36. Taubes G, Mann CC. Epidemiology faces its limits. *Science.* 1995;269(5221):164-9. DOI: 10.1126/science.7618077
37. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988;319(26):1701-7.
38. Tromp AM, Pluijms SMF, Smit JH, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P. Fall-risk screening tests: a prospective study on predictors for falls in community dwelling elderly. *J Clin Epidemiol.* 2001;54(8):837-44. DOI: 10.1016/S0895-4356(01)00349-3
39. Vu MQ, Weintraub N, Rubenstein LZ. Falls in the nursing home: are they preventable? *J Am Med Dir Assoc.* 2004;5(6):401-6.
40. World Health Organization. Drugs for the elderly. 2. ed. Copenhagen; 1997. (WHO Regional Publications, European Series, 71)
41. Zecevic AA, Salmoni AW, Speechley M, Vandervoort AA. Defining a fall and reasons for falling: comparisons among the views of seniors, health care providers, and the research literature. *Gerontologist.* 2006;46(3):367-76.