

Caídas repetidas en el medio residencial

Marta Neira Álvarez^a y Leocadio Rodríguez-Mañas^b

^aResidencia de ancianos del Área V de la Comunidad de Madrid. Madrid. España.

^bServicio de Geriátría. Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España.

RESUMEN

Objetivo: conocer los factores de riesgo asociados a caídas repetidas en una población institucionalizada.

Material y método: estudio observacional de cohortes. Se estudiaron variables basales antropométricas, clínicas, farmacológicas, funcionales y mentales de un grupo de pacientes con caídas repetidas y de otro grupo sin caídas en un centro residencial. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y un análisis inferencial.

Resultados: durante un período de 2 años, se siguió a 314 individuos de un centro residencial, de los que 97 constituyeron la muestra final. Las variables asociadas al grupo de caídas de repetición ($n = 53$) fueron: perímetro de la pantorrilla ($p < 0,001$), proteínas séricas ($p = 0,04$), demencia ($p < 0,001$), enfermedad neuropsiquiátrica ($p = 0,011$), fractura ósea previa ($p < 0,001$), vagabundeo ($p < 0,001$), consumo de neurólépticos ($p < 0,001$), antagonistas del calcio, inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina (IECA) o bloqueadores beta ($p < 0,001$), índice de Barthel ($p < 0,001$), escala de Tinetti ($p < 0,001$), necesidad de ayuda técnica para deambular ($p = 0,007$) y el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC) ($p < 0,001$). El consumo de neurólépticos, el vagabundeo, el uso de ayudas técnicas y las cardiopatías actúan como factores potenciadores de nuevas caídas. En el análisis de regresión, los modelos que predecían caídas de repetición fueron demencia-vagabundeo-consumo de neurólépticos, demencia-vagabundeo-fractura ósea previa, Tinetti-proteínas-perímetro de pantorrilla y Barthel-proteínas-perímetro de pantorrilla.

Conclusiones: hay factores intrínsecos al anciano que permiten identificar a los que están en riesgo de caídas repetidas. La valoración geriátrica integral y el uso de escalas de valoración Barthel, Tinetti y MEC son útiles en la identificación de este grupo de riesgo.

Palabras clave

Ancianos. Caídas repetidas. Residencias. Factores de riesgo. Fragilidad.

Recurrent falls in nursing homes

ABSTRACT

Objective: to identify the risk factors related to recurrent falls in an elderly population living in a nursing home.

Material and method: a prospective cohort study was performed. The variables studied were: anthropometric, clinical, pharmacological, functional and cognitive characteristics of fallers and non-fallers. A descriptive analysis and logistic regression were performed.

Results: a total of 314 patients were monitored over a 2-year period, but 97 elderly residents were included in the final sample. The variables associated with recurrent falls ($n = 53$) were: mid-leg muscle area ($p < 0.001$), serum proteins ($p = 0.04$), dementia ($p < 0.001$), neuropsychiatric disorders ($p = 0.011$), previous bone fractures ($p < 0.001$), wandering ($p < 0.001$), neuroleptics ($p < 0.001$), calcium antagonists, angiotensin-converting enzyme inhibitors or β -blockers ($p < 0.001$), Barthel Index ($p < 0.001$), Tinetti Index ($p < 0.001$), the use of walking aids because of mobility problems ($p = 0.007$), and the Mini-Examen Cognoscitivo (MEC; the Spanish-validated version of the Mini-Mental State Examination) ($p < 0.001$). The risk of new falls was increased by wandering, walking aids, cardiac diseases, and the use of neuroleptics. Risk factors for falling in the regression analysis were dementia-wandering-neuroleptics, dementia-wandering-previous bone fracture, Tinetti-proteins-mid-leg muscle area, and Barthel-proteins-mid-leg muscle area.

Conclusions: there are intrinsic factors that identify nursing home patients with a high risk of recurrent falls. Geriatric assessment and the use of the Barthel Index, Tinetti Index and the MEC are useful in identifying these high risk patients.

Key words

Elderly. Recurrent falls. Nursing home. Risk factors. Frailty.

INTRODUCCIÓN

Las caídas y los trastornos de la marcha son uno de los problemas sanitarios de mayor impacto en la población anciana y su importancia radica en varios aspectos; por un lado, está la alta prevalencia con la que se presentan, pero además son predictores de morbilidad, y de ellas se derivan graves consecuencias físicas, funcionales, psico-

Correspondencia: Dra. M. Neira Álvarez.
Residencia de ancianos del Área V de la Comunidad de Madrid.
Julio Caro Baroja, 116. 28050 Madrid. España.
Correo electrónico: marta.neira@grunenthal.es / cabo97@mx3.redestb.es

Recibido el 24-10-05; aceptado el 8-05-06.

lógicas, sociales o económicas y, por último, se acompañan de una elevada mortalidad¹.

Las caídas, y especialmente las caídas de repetición, son un marcador de fragilidad en el anciano, ya que anticipan el riesgo de progresiva dependencia funcional e incapacidad. Las caídas, así como otros síndromes geriátricos, son una manifestación o consecuencia de la fragilidad en el anciano. Todos ellos tienen factores de riesgo común (pérdida de la fuerza muscular, déficit visual y auditivo, síntomas depresivos...)². De ahí la importancia de evaluar al paciente de riesgo o anciano frágil para frenar el desarrollo de una dependencia funcional establecida.

Un hecho muy importante a destacar es que un elevado porcentaje de los pacientes que presentan caídas las tiene de forma repetida. Se estima que el 57% de los varones y el 56% de las mujeres en residencias sufren caídas de repetición³.

Las caídas de repetición en población anciana institucionalizada tienen una gran importancia, puesto que ocurren en un sector de la población «vulnerable o frágil» con mayor riesgo de morbimortalidad, inmovilización permanente o deterioro funcional secundario, por lo que es necesario identificarlos y tratarlos precozmente⁴. Además, los ancianos con caídas de repetición constituyen una población pequeña que determina un número muy importante del total de caídas⁵ y estas caídas múltiples o repetidas tienen peores consecuencias, tanto en lo funcional como en lo psicológico. Los programas de intervención multidisciplinaria e individualizada sobre los pacientes de alto riesgo, frágiles o vulnerables institucionalizados son los que han demostrado mayor eficacia⁶ y, por tanto, la posibilidad de disponer de modelos predictivos que identifiquen a estos pacientes es motivo de interés.

A pesar de la importancia que este problema clínico tiene, son escasos los estudios publicados sobre caídas repetidas en el medio residencial, y en este sentido creemos que un mejor conocimiento de este tema permitirá establecer guías de actuación preventiva y rehabilitadora, utilizando herramientas asequibles, fáciles de usar y que estén al alcance de los profesionales de este medio, para facilitar la tarea de identificación y tratamiento de sujetos de riesgo.

El objetivo del estudio es analizar la importancia que las diferentes variables clínicas, antropométricas, bioquímicas, funcionales y mentales tienen en el riesgo de caídas de repetición en la población residencial.

MATERIAL Y MÉTODO

Población considerada en el estudio

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y de cohortes en una residencia de ancianos. Durante un pe-

riodo de 2 años, se realizó un seguimiento de la población institucionalizada para identificar todas las caídas ocurridas durante ese tiempo. Posteriormente, se analizaron las diferencias respecto a las variables basales estudiadas en el grupo de ancianos con caídas repetidas respecto al grupo sin caídas.

Los criterios de inclusión fueron: sujetos mayores de 65 años ingresados en dicha residencia desde al menos 1 mes antes de que dieran su consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: ancianos inmovilizados de forma permanente, estancias temporales que ingresan para rehabilitación o por motivos sociales y usuarios del Centro de Día de la residencia.

Definición de caídas y caídas repetidas

Según la novena revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9)⁷ las caídas se definen como un cambio en la posición del sujeto, que ocurre de forma brusca y no intencionada y que lleva al sujeto a quedar tendido en un nivel inferior sobre un objeto, el suelo u otra superficie. Sobre la base de esta definición, se consideraron todos los episodios recogidos. En las circunstancias en que se encontró a un sujeto tendido en el suelo de forma inesperada, sin que nadie presenciara lo ocurrido, se consideró caída, salvo que el anciano lo explicara de otro modo.

Se definió anciano con caídas de repetición a aquel que había presentado 3 o más caídas en un período de 6 meses.

Recogida de datos

Durante el período de seguimiento se registraron todos los episodios de caídas. Una vez finalizado este período, se identificó al grupo de ancianos que cumplían los criterios de selección y no habían presentado caídas, que constituyó el grupo control, y el grupo de ancianos que cumplían los criterios de selección y habían presentado caídas repetidas (3 o más caídas en 6 meses) y, por tanto, constituyeron el grupo de estudio. Todos estos pacientes constituyeron el grupo evaluable y se cumplimentó un cuestionario recogiendo los datos basales al ingreso (en los primeros 30 días de estancia en el centro).

Las variables de estudio fueron: *a)* datos demográficos (edad y sexo); *b)* datos antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal [IMC], perímetro de pantorrilla, proteínas séricas totales y albúmina); *c)* antecedentes patológicos (demencia u otras enfermedades psiquiátricas o neurológicas, como enfermedad cerebrovascular, depresión o ansiedad, déficit visual diagnosticado, osteoartritis, fractura ósea previa, síncope o cardiopatías); *d)* número de fármacos prescritos; *e)* consumo de psicofármacos; *f)* consumo de fármacos antihipertensivos; *g)* uso de ayuda técnica para la deambulación, y *h)* puntuación en la escala de Barthel, Tinetti y Mini-Examen Cognoscitivo (MEC).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo expresando los resultados mediante frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas y para las variables numéricas con distribución normal media, desviación estándar (media \pm DE) o mediana y rango intercuartílico (RIQ) para las variables que no seguían distribución normal. Se realizaron pruebas de bondad de ajuste para comprobar los criterios de normalidad de la muestra.

En el análisis bivariable se hizo una comparación de proporciones con tablas de contingencia y prueba de Fisher para el cálculo de la significación estadística en las variables cualitativas dicotómicas, y para las variables cuantitativas se utilizó la prueba de la t de Student. Se aceptó como significación estadística valores de $p < 0,05$.

Por último, se hizo un análisis de los factores relacionados con la variable resultado «caídas de repetición», y para ello se realizó un análisis multivariable por técnicas de regresión logística múltiple, expresando los resultados en tablas con el coeficiente β , p , *odds ratio* (OR) y el intervalo de confianza del 95%. Solamente se tuvieron en cuenta los modelos que tenían un índice de casos pronosticados correctamente superior al 70% y cuyas variables mostraban significación estadística.

Se realizó un segundo análisis por técnicas de regresión lineal para analizar los factores relacionados con la variable resultado «número de caídas». Se tuvo en cuenta aquel modelo que mostraba significación estadística con una $p < 0,05$ en todas las variables. Los resultados se expresaron con el coeficiente no estandarizado B, coeficiente estandarizado β y la p .

Para la realización de todo el análisis estadístico se empleó el programa informático SPSS.

RESULTADOS

Durante el período de seguimiento y recogida de datos 314 residentes estuvieron en el centro. De ellos, solamente 110 sujetos habían presentado caídas repetidas o no habían tenido ninguna caída. Finalmente 97 ancianos constituyeron la muestra final de estudio, ya que 13 sujetos no dieron el consentimiento informado o tenían datos incompletos.

La incidencia acumulada de caídas fue del 36%, y el 66% de éstas fueron caídas repetidas. La incidencia de caídas en el centro fue de 1,3 caídas/residente/año. El seguimiento medio de la población fue de 1 año, con un mínimo de 6 meses y un máximo de 2 años.

El grupo control formado por los ancianos que no habían tenido ninguna caída era de 44 ancianos con una media de edad de $82,7 \pm 6,24$ años (intervalo de confianza, 68-93), 26 eran mujeres (59%) y 18 eran varones (41%).

El grupo de caídas de repetición, de 53 sujetos, tenía una media de edad de $85,5 \pm 7,3$ años (intervalo de confianza, 66-101); 49 eran mujeres (92%) y el número medio de caídas fue de $10,2 \pm 6,9$ caídas (intervalo, 3-29 caídas por residente).

En las tablas 1 y 2 se señalan los resultados del análisis bivariable.

Las únicas variables antropométricas que mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos

TABLA 1. Variables categóricas. Análisis bivariable

	Grupo con caídas de repetición (n = 53), n (%)	Grupo sin caídas (n = 44), n (%)	IC del 95%	OR	p
Demencia	28 (54)	8 (18)	2,05-13,44	5,25	0,0001
Enfermedad neuropsiquiátrica	16 (31)	4 (9)	1,35-14,53	4,44	0,011
Déficit visual	38 (73)	40 (91)	0,082-0,89	0,27	0,035
Fractura ósea previa	28 (54)	6 (14)	2,66-20,47	7,38	0,0001
Vagabundeo	12 (23)	0 (0)	1,22-1,50	1,30	0,0001
Osteoartrosis	38 (73)	34 (77)	0,31-2,03	0,79	0,813
Enfermedad cardíaca	16 (31)	20 (45)	0,23-1,23	0,53	0,147
Consumo de neurolépticos	26 (50)	6 (14)	2,28-17,53	6,33	0,0001
Consumo de antihipertensivos ^a	32 (61)	12 (27)	1,79-10,15	4,26	0,001
Consumo de benzodiazepinas	24 (46)	18 (41)	0,58-2,78	1,23	0,68
Consumo de diuréticos	20 (38)	14 (32)	0,57-3,11	1,33	0,528
Consumo de antidepresivos	16 (31)	8 (18)	0,76-5,25	2,00	0,237
Ayuda técnica	36 (69)	18 (41)	1,40-7,53	3,25	0,007

^aLos antihipertensivos estudiados fueron: inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina, antagonistas del calcio, bloqueadores beta y diuréticos. IC: intervalo de confianza.

TABLA 2. Variables numéricas. Análisis bivariable

Variable	Grupo con caídas de repetición (n = 53), n ± DE	Grupo sin caídas (n = 44), n ± DE	p
Edad	85,5 ± 7,3	82,7 ± 6,2	0,07
Proteínas (mg/dl)	61,0 ± 6,9	64,1 ± 7,2	0,04
Albumina (mg/dl)	36,0 ± 4,4	36,9 ± 4,1	0,30
Perímetro pantorrilla (mm)	312,9 ± 39,5	339,7 ± 35,6	0,001
IMC	26,1 ± 4,2	25,4 ± 3,9	0,35
Número de fármacos consumidos	5,3 ± 2,2	5,0 ± 2,0	0,12
Escala de Barthel	60,0 ± 22,7	91,8 ± 12,4	0,0001
Escala de Tinetti	16,7 ± 4,5	24,7 ± 3,8	0,0001
MEC	16,7 ± 7,8	26,2 ± 5,2	0,0001

IMC: índice de masa corporal; MEC: Mini-Examen Cognoscitivo; DE: desviación estándar.

TABLA 3. Resultados del análisis de regresión múltiple de modelos predictivos de caídas de repetición

	β	p	OR	IC del 95%
Demencia	1,197	0,022	3,31	1,19-9,17
Consumo de neurolépticos	0,986	0,036	2,68	1,07-6,71
Vagabundeo	-1,467	0,012	0,23	0,07-0,73
El modelo pronostica correctamente en el 73% de los casos				
Fractura	1,213	0,010	3,36	1,32-8,54
Demencia	1,276	0,016	3,58	1,26-10,10
Vagabundeo	-1,656	0,005	0,19	0,05-0,61
El modelo pronostica correctamente en el 71% de los casos				
Perímetro de la pantorrilla	0,011	0,051	1,011	1,000-1,022
Proteínas	0,058	0,019	1,060	1,010-1,113
Escala de Tinetti	-0,335	< 0,0001	0,715	0,625-0,818

OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza.

La selección de los modelos finales se hizo según las variables independientes que habían mostrado significación estadística en el análisis bivariable y que además tenían un porcentaje de casos pronosticados > 70% y una p < 0,05.

grupos fueron las proteínas séricas y el perímetro de la pantorrilla. Ni el índice de masa corporal ni el valor de la albúmina en sangre fueron factores discriminantes.

Los antecedentes clínicos que mostraron factor de riesgo para caídas de repetición en el estudio fueron demencia, vagabundeo, enfermedad neurológica o psiquiátrica y fractura ósea previa.

El tratamiento con neurolépticos o antihipertensivos del grupo de los inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina, antagonistas del calcio y bloqueadores beta se relacionó, de forma significativa, con las caídas de repetición.

Todas las variables funcionales recogidas alcanzaron significación estadística en el análisis bivariable: la puntuación media del Barthel de 60,0 ± 22,7 y en el Tinetti de 16,7 ± 4,5 en el grupo de ancianos con caídas repetidas fue significativamente inferior a la del grupo sin caídas:

91,8 ± 12,4 en el Barthel y 24,7 ± 3,8 en el Tinetti. De los ancianos que se caían, 36 (69%) utilizaban ayuda técnica, mientras que precisaban esta ayuda sólo 18 (41%) de los que no tenían caídas.

Respecto a la valoración cognitiva, también existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con caídas y el grupo sin caídas respecto a la puntuación media del MEC (tabla 2).

En el análisis de regresión logística múltiple se obtuvieron los modelos predictores de caídas repetidas que se exponen en la tabla 3.

En la tabla 4 se muestra el modelo de regresión lineal. El consumo de neurolépticos, el vagabundeo, el uso de ayuda técnica para la deambulación y el antecedente de cardiopatías o síncope incrementan el riesgo de nuevas caídas. Por el contrario, la escala de Tinetti y las proteínas séricas tienen relación inversa con el número de caídas,

TABLA 4. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple de las variables predictivas de caídas

	B	β	p
Constante	13,50		0,002
Consumo de neurolépticos	6,87	0,45	0,000
Vagabundeo	9,12	0,42	0,000
Ayuda técnica	2,52	0,17	0,011
Escala de Tinetti	-0,26	-0,21	0,003
Enfermedad cardíaca o síncope	2,23	0,15	0,019
Proteínas	-0,13	-0,13	0,037

Variable dependiente: número de caídas. La selección de las variables independientes que forman parte del modelo ha sido por introducción por pasos hacia delante. Todas las variables mostraban significación estadística, con $p < 0,05$.

de modo que cuanto mayor es la puntuación en la escala de Tinetti o el valor de las proteínas en sangre, menor es el riesgo de que se produzcan nuevas caídas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten comprobar que hay factores antropométricos, clinicofarmacológicos, funcionales y mentales que se asocian a los sujetos con caídas repetidas y, por tanto, su diagnóstico temprano permite identificar de modo sencillo y precoz a los ancianos institucionalizados con riesgo.

Hemos encontrado relación entre 2 parámetros nutricionales (proteínas séricas y perímetro de la pantorrilla) y las caídas repetidas. Otros autores han relacionado la desnutrición con la sarcopenia en el anciano⁸⁻¹⁰, la cual conduce a una disminución de la fuerza muscular, la capacidad aeróbica del sujeto y la capacidad de respuesta al ejercicio y una pérdida funcional secundaria¹¹. En ancianos institucionalizados la fuerza muscular es un componente esencial de la marcha¹². Las proteínas séricas son un parámetro nutricional y el perímetro de la pantorrilla es una medida de la masa muscular del individuo, por lo que estos resultados confirman la relación existente entre estado nutricional, masa muscular y caídas en el anciano.

En este estudio no se ha encontrado asociación entre otros parámetros nutricionales estudiados y las caídas. Los motivos que pueden justificar estos hallazgos son que el IMC no parece ser un buen parámetro nutricional en el anciano, ya que puede no reflejar la situación nutricional real. Es posible también que el IMC refleje más el peso y la grasa corporal del anciano y que esto no guarde relación con la sarcopenia que está directamente relacionada con la pérdida de masa muscular.

Respecto a los antecedentes clínicos, la demencia, vagabundeo y fractura ósea son los que muestran mayor re-

lación con las caídas repetidas. Además la asociación de estos 3 factores predice de forma significativa las caídas de repetición, muy a tener en cuenta en el medio residencial, donde un alto porcentaje de los ingresos se producen en pacientes con demencia y trastornos de conducta después de una fractura de cadera.

Otros autores han descrito la demencia y las enfermedades osteoarticulares como factores de riesgo de caídas¹³ y el deterioro cognitivo, la demencia y la enfermedad neurológica como factores de riesgo de caídas repetidas¹⁴.

Otros antecedentes patológicos estudiados que muestran relación significativa con las caídas repetidas son las enfermedades neurológicas (principalmente enfermedad de Parkinson, accidente cerebrovascular...) o enfermedades psiquiátricas (depresión), todas ellas con una elevada prevalencia en la población institucionalizada.

Respecto al consumo de fármacos, hay un elevado consumo farmacológico en los 2 grupos, sin diferencias entre ellos, contrariamente a lo que describen otros autores^{13,14}.

Sin embargo, sí hemos encontrado que el tratamiento con neurolépticos se asocia a caídas repetidas. En el análisis de regresión múltiple, esta relación con las caídas repetidas sólo se encuentra en los pacientes que además presentan demencia y vagabundeo.

Los test de Barthel y de Tinetti presentan valores significativamente menores en el grupo de ancianos con caídas de repetición y tienen puntuaciones intermedias en ambas escalas, lo que significa que los ancianos tienen un grado de dependencia moderado. Además este grupo de ancianos necesita alguna ayuda técnica para la deambulación y el uso de ayudas técnicas incrementa el riesgo de nuevas caídas.

Asimismo se ha encontrado que los modelos de regresión múltiple que incluyen Barthel o Tinetti y las variables antropométricas, proteínas séricas o perímetro de la pantorrilla predicen el riesgo de caídas repetidas en el anciano, lo que pone de manifiesto la relación que existe entre el estado nutricional y la situación funcional del anciano ya discutida.

Respecto a la valoración cognitiva, hemos observado que los ancianos con caídas repetidas tienen una puntuación media significativamente más baja que el grupo sin caídas, y esto concuerda con estadios moderados de demencia, en los cuales es frecuente observar otros trastornos de conducta como vagabundeo, depresión, ansiedad y otros, que requieren tratamiento con psicofármacos.

Finalmente, las diferencias encontradas en los resultados con respecto a otros estudios pueden deberse a va-

rios factores: primero, al criterio utilizado para definir caídas de repetición. Algunos autores consideran tal condición cuando se producen más de 2 caídas en 6 meses¹², otros utilizan el criterio de 3 o más caídas y otros aceptan como caídas de repetición cuando ocurren 4 o más caídas¹⁵.

También hay que considerar como factor de confusión que se haya llevado a cabo en un único centro, aunque esto se ha compensado con un seguimiento prolongado (2 años) y, al hacerse en una sola institución cerrada, las pérdidas se han hecho mínimas.

Otras limitaciones del estudio son no haber valorado otros factores como diabetes, comorbilidad, déficit auditivo, otros fármacos o la influencia del tipo o la posología empleada. Tampoco se ha estudiado el punto de corte de las diferentes escalas empleadas a partir del cual aumenta el riesgo de nuevas caídas y, por último, no se ha medido la influencia del tiempo de seguimiento en los resultados.

CONCLUSIONES

A pesar de estos aspectos no tenidos en cuenta, los resultados del estudio permiten concluir que hay factores de riesgo intrínsecos al sujeto que identifican a los ancianos con caídas repetidas y que las escalas de valoración Barthel, Tinetti y MEC son útiles en la identificación de este grupo de riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fisher RH. Caídas en la persona mayor y el papel de la geriatría. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2003;38:97-9.
2. Tinetti ME, Inouye SK, Gill TM, Doucette JT. Shared risk factors for falls, incontinence and functional dependence. Unifying the approach to geriatric syndromes. *JAMA.* 1995;273:1348-53.
3. Luukinen H, Koski K, Laippala P, Kivela SL. Risk factors for recurrent falls in the elderly in long-term institutional care. *Public Health.* 1995;109:57-65.
4. Wenger NS, Shekelle PG, the ACOVE investigators. Assessing care of vulnerable elders: ACOVE project overview. *Ann Intern Med.* 2001;135:642-6.
5. Vassallo M, Sharma JC, Allen SC. Characteristics of single fallers and recurrent fallers among hospital in-patients. *Gerontology.* 2002;48:147-50.
6. Feder G, Cryer C, Donovan S, Carter Y. Guidelines for the prevention of falls in people over 65. *BMJ.* 2000;321:1007-11.
7. World Health Organization. International classification of diseases. Manual of the international statistical classification of diseases, injuries, and causes of death. 9th revision, Vol. 1. Geneva: World Health Organization; 1977.
8. Carmeli E, Coleman R, Reznick AZ. The biochemistry of aging muscle. *Exp Gerontol.* 2002;37:477-89.
9. Bales CW, Ritchie CS. Sarcopenia, weight loss and nutritional frailty in the elderly. *Annu Rev Nutr.* 2002;22:309-23.
10. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med.* 1994;330:1769-75.
11. De Carle AJ, Khon R. Risk factors for falling in a psychogeriatric unit. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2001;16:762-7.
12. Studenski SA, Duncan PW, Chandler J, Samsa G, Prescott B, Hogue C, et al. Predicting falls: the role of mobility and nonphysical factors. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42:297-302.
13. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and metaanalysis: I. Psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47:30-9.
14. Cooper JW. Reducing psychotropic drugs reduces falls in elderly people. *BMJ.* 2001;323:402.
15. Tinetti ME. Factors associated with serious injury during falls by ambulatory nursing home residents. *J Am Geriatr Soc.* 1987;35:644-8.