



# **Las caídas fortuitas que causan fracturas en las personas mayores: evaluación de su impacto en la funcionalidad**

**Doctoranda: Itziar Vergara Mitxelorena  
Director: José María Quintana López  
2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

A José María Quintana por la confianza que siempre ha mostrado en mí y a todo su equipo de la unidad de investigación del Hospital de Galdakao-Usansolo por su trabajo, su acogida e innumerables muestras de compañerismo.

A Kalliopi Vrotsou por su apoyo técnico en el desarrollo de esta tesis y todas sus muestras de afecto a lo largo del tiempo que llevamos trabajando juntas en la unidad de investigación APOSIS de Gipuzkoa.

A Josemi y Mari Carmen porque me enseñaron a andar. Y a Ricardo, Ignacio, Juncal y Lucía por caminar a mi lado.



 **BioDonostia**  
Instituto de Investigación Sanitaria



**KRONIK  
GUNE** »

 **REDISSEC**  
AID DE INVESTIGACIÓN EN SERVICIOS DE SALUD EN EMPRESAS DE CRONICAS

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>7</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
Las caídas de las personas mayores: definiciones relevantes	11
Las caídas de las personas mayores: un problema de salud pública	12
Causas y factores de riesgo de las caídas en las personas mayores	15
Consecuencias de las caídas	18
Las caídas que causan fracturas	19
Estrategias de valoración de las consecuencias de las caídas: valoración del estado funcional en las personas mayores	21
El abordaje de las fracturas debidas a caídas en nuestro medio	29
Justificación del estudio	31
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>33</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>34</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>35</b>
Diseño	35
Sujetos	35
Recogida de datos	36
Variables	38
<b>RESULTADOS</b>	<b>45</b>
Proceso de reclutamiento	45
Descriptiva general de los sujetos estudiados	47
<b>DISCUSION</b>	<b>59</b>
Recomendaciones derivadas	63
Limitaciones y fortalezas	64
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>FINANCIACIÓN</b>	<b>69</b>
<b>GLOSARIO DE ABREVIATURAS</b>	<b>70</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>

**ANEXO 1:** Descripción de las variables estudiadas

**ANEXO2:** artículo “Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people”

**ANEXO3:** artículo “Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures. A prospective cohort study”

## **ANEXO 4: artículo “Wrist fractures and their impact in daily living functionality of elderly people”**

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: descriptiva basal de sujetos afectados de fractura de cadera y muñeca _____	48
Tabla 2: descriptiva basal de sujetos fracturados de cadera, por sexo _____	49
Tabla 3: descriptiva basal de sujetos fracturados de cadera, por grupo de edad _____	50
Tabla 4: descriptiva basal de sujetos fracturados de muñeca, por sexo _____	51
Tabla 5: descriptiva basal de sujetos fracturados de muñeca, por grupo de edad _____	52
Tabla 6: descriptiva basal del estado funcional de los sujetos afectados de fractura de Cadera y muñeca _____	54
Tabla 7: descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de cadera, por sexo _____	54
Tabla 8: descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de cadera, por grupo de edad _____	55
Tabla 9: descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de muñeca, por sexo _____	55
Tabla 10: descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de muñeca, por grupo de edad _____	56

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Gráfico de reclutamiento y seguimiento de sujetos con fractura de cadera _____	46
Figura 2: Gráfico de reclutamiento y seguimiento de sujetos con fractura de muñeca _____	46
Figura 3: distribución basal de la capacidad funcional de sujetos afectados por fractura de cadera _____	53
Figura 4: distribución basal de la capacidad funcional de sujetos afectados por fractura de muñeca _____	53
Figura 5: funcionalidad para las ABVD y AIVD y cambio pre-post en sujetos con fractura de cadera _____	56
Figura 6: cambio en la funcionalidad pre-post para las ABVD y AIVD en sujetos con fractura de cadera _____	57
Figura 7: cambio en la funcionalidad pre-post para las ABVD y AIVD en sujetos con fractura de muñeca _____	57



## **RESUMEN EJECUTIVO**

Las caídas sufridas por las personas mayores y las consecuencias derivadas de las mismas constituyen un gran problema de salud pública, por su creciente frecuencia asociada al aumento en la esperanza de vida, por su alta mortalidad y por su capacidad de generar discapacidad y dependencia así como institucionalizaciones prematuras.

El conocimiento de los factores que predisponen y generan las caídas, así como de los factores que determinan el pronóstico y la gravedad de sus consecuencias es fundamental para prevenir su ocurrencia, minimizar su impacto y proporcionar, desde el sistema de salud, un abordaje integral de las necesidades de las personas mayores que las sufren.

Las consecuencias de las caídas pueden ser muy limitadoras para las personas mayores y, a menudo, fatales. Las principales consecuencias de las caídas son las lesiones graves como las fracturas y el traumatismo craneoencefálico, y cuadros de ansiedad y depresión que constituyen el llamado “miedo de caer”. Una de las principales consecuencias de estas caídas que producen fractura es la limitación de la capacidad funcional de las personas mayores que las padecen. Dicha capacidad funcional, lamentablemente, no se ve disminuida exclusivamente durante el periodo de recuperación de la fractura, sino que, frecuentemente, queda reducida de forma permanente. Sin embargo, esta afectación en la capacidad funcional no es igual en todos los individuos.

El concepto de salud en la vejez se relaciona tan estrechamente con la capacidad funcional que su mantenimiento o pérdida determina la condición de enfermo o sano por encima incluso de la existencia de enfermedades. La capacidad funcional suele

evaluarse a través del grado de autonomía que tienen las personas para realizar diversas actividades. En general, suelen valorarse dos grandes grupos de actividades: las actividades cotidianas relacionadas con el cuidado personal y de la casa, denominadas en su conjunto como actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y otras actividades de manejo del entorno, denominadas en su conjunto actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).

En nuestro medio, ante una caída con traumatismo en un anciano no existe un protocolo específico de actuación que facilite el abordaje integral de la situación que he generado la caída y de las consecuencias de la misma.

La mayor parte de los sujetos que padecen una caída con fractura, son atendidos en los servicios de urgencias hospitalarias donde se da respuesta a la lesión traumática producida. En función de sus características y la situación basal del paciente se establecen tratamientos conservadores o quirúrgicos que permiten estabilizar la lesión y facilitar la mayor recuperación funcional de la articulación afectada. Según el tipo de tratamiento instaurado, el paciente permanece ingresado o es dado de alta para continuar la recuperación en su domicilio. Y finalmente, se indica tratamiento específico rehabilitador y se proporcionan apoyos adicionales de la esfera social para facilitar su convalencia cuando las características sociales del sujeto y su entorno así lo requieren.

La sección anterior permite evaluar la relevancia del tema propuesto tanto desde una perspectiva epidemiológica, como de prestación de servicios sanitarios y sociales. Asimismo, refleja el impacto, desde el punto de vista clínico y funcional, que una caída puede tener en la vida de una persona mayor y sus familiares. Sin embargo, el mencionado impacto final de una caída en la funcionalidad de un mayor es un



fenómeno complejo que viene determinado por factores de índole variada. Este trabajo busca disponer de mayor evidencia sobre la complejidad de los factores determinantes de la evolución funcional de los sujetos con fracturas.

Este trabajo, tiene por tanto como objetivo, conocer la realidad de las personas mayores que padecen una fractura como consecuencia de una caída fortuita en nuestro medio, describir su evolución clínica y funcional, así como analizar los factores asociados a la misma, con el fin de identificar aquellos elementos que son clave en su recuperación y que deberían ser incluidos en la valoración de estos pacientes.

El trabajo se desarrolla en tres artículos científicos publicados (uno de ellos actualmente en revisión) en revistas de impacto. Los artículos abordan los siguientes temas:

1. Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes* 2012, 10: 130. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, JM Quintana.

Este artículo presenta la validación de la versión castellana del Índice de Lawton para la medida de las actividades instrumentales de la vida diaria.

2. Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures. A prospective cohort study. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, González N, Garcia-Gutierrez S, JM Quintana.

Este artículo revisa los factores asociados a la recuperación funcional de sujetos que han padecido una fractura de cadera secundaria a una caída accidental.

3. Wrist fractures and their impact in daily living functionality of elderly people.

Vergara I, Vrotsou K, Orive M, González N, Garcia-Gutierrez S, Las Hayas C, JMQuintana.

Este artículo revisa los factores asociados a la recuperación funcional de sujetos que han padecido una fractura de muñeca secundaria a una caída accidental.

## **ANTECEDENTES**

Las caídas sufridas por las personas mayores y las consecuencias derivadas de las mismas constituyen un gran problema de salud pública, por su creciente frecuencia asociada al aumento en la esperanza de vida, por su alta mortalidad y por su capacidad de generar discapacidad y dependencia así como institucionalizaciones prematuras. La caída de un anciano no es un hecho impredecible o inevitable debido al azar o al envejecimiento normal del individuo. En la mayoría de los casos la caída se produce en una situación de inadaptación entre el anciano y su entorno y dicha inadaptación suele tener un origen multifactorial. El conocimiento de los factores que predisponen y generan las caídas, así como de los factores que determinan el pronóstico y la gravedad de sus consecuencias es fundamental para prevenir su ocurrencia, minimizar su impacto y proporcionar, desde el sistema de salud, un abordaje integral de las necesidades de las personas mayores que las sufren.

### ***Las caídas de las personas mayores: definiciones relevantes***

Las caídas son definidas por la Organización Mundial de la Salud como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra o en otra superficie firme que lo detenga”. *Nota descriptiva N.º 344 Octubre de 2012* <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/> (consultado el 14-01-14). Sin embargo, las definiciones halladas en la literatura son variadas y es importante tomarlas en consideración. En la mayor parte de los estudios, se consideran caídas aquellas no intencionales y que generan algún tipo de contacto con el suelo. Muchos estudios, excluyen de este concepto las caídas debidas agresiones físicas y también suelen excluirse aquellas caídas relacionadas con un episodio de síncope o evento

añadido, las que se producen en el contexto de un accidente cerebrovascular o una crisis epiléptica [1]. En la mayor parte de las definiciones empleadas en los estudios publicados en los últimos años, las caídas, para ser consideradas como tales, deben incluir tres de los siguientes aspectos: 1. Que por lo menos parte del cuerpo de la persona entre en contacto con el suelo o con algún nivel que se encuentre por debajo de la cintura pélvica. 2. Que sea un suceso inesperado y no intencional. 3. Que las circunstancias no sean capaces de provocar la caída de una persona joven o en buena forma, como sería por ejemplo, resbalar en un piso mojado. 4. Que el evento no sea causado por un factor intrínseco agudo, como por ejemplo, un accidente cerebrovascular (ACV), síncope o ataque cardíaco[1].

A los efectos del presente trabajo, por su exhaustividad, claridad y frecuencia de uso, se tomará en consideración la siguiente definición de caída: “evento que lleva de forma no intencionada a una persona mayor a caer y quedar en reposo en el suelo o en otro nivel más bajo del que se hallaba previamente, sin un evento intrínseco importante (ACV o síncope) o una fuerza extrínseca que lo motive”[2].

### ***Las caídas de las personas mayores: un problema de salud pública***

Las caídas de las personas mayores constituyen un problema relevante en el ámbito social, asistencial y de la salud pública por su incidencia y su devastador impacto en el estado de salud de los afectados y sus familias y por la enorme carga asistencial y social derivada del mismo. Constituyen el primer motivo, en cuanto a frecuencia, de consulta en los servicios de urgencias hospitalarias de traumatología y la tercera causa de consulta en los servicios de urgencias en hospitales generales[3], en nuestro medio.

La prevalencia de caídas en la población anciana se ha establecido entre el 14 y el 32% según diversos estudios [2,4,5]. Estas tasas de prevalencia se vienen manteniendo estables en nuestro medio a lo largo de la última década, lo cual podría señalar las dificultades con las que se encuentran los servicios sociales y de salud para reducir de forma notable su incidencia [6], si bien es cierto que esta estabilidad en la prevalencia se da en un contexto de aumento demográfico de la población mayor y de mejora de las tasas de supervivencia.

Se calcula que anualmente, en el mundo desarrollado, se producen 424.000 caídas mortales, lo que convierte a las caídas en la segunda causa mundial de muerte por lesiones no intencionales, por detrás de los accidentes de tráfico, según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En los casos no fatales, el simple hecho de caer conlleva una serie de secuelas en la persona mayor [7], desde un punto de vista físico [7,8] y psicológico [9]. Destacan entre las anteriores el dolor, la reducción de la movilidad, el miedo a las caídas recurrentes, la depresión y el aislamiento social, y a menudo implican que la persona mayor limite su actividad, con lo cual aumenta su debilidad muscular y con ello el riesgo de nuevas caídas [10]. Se ha evidenciado que las caídas constituyen, por sí mismas, un factor de riesgo de ser institucionalizado de forma permanente[2].

La caída es el tipo de accidente más frecuente en los mayores de 65 años. Las complicaciones de las caídas son la principal causa de muerte por accidente de los mayores de 65 años [11]. Un tercio de los mayores de 65 años experimentan una caída al año, con mayor frecuencia en las mujeres hasta los 75 años y luego se iguala por sexos [2]. Este porcentaje aumenta hasta casi un 50% con la edad, en los ancianos

frágiles y en residencias geriátricas. Todos los porcentajes presentados hasta el momento, podrían ser mayores si se tomara en consideración el hecho de que el propio paciente no suele consultar por una caída si ésta no ha tenido consecuencias.

En un estudio realizado en atención primaria, referían haberse caído un 14% de los mayores de 65 años en el último año, y entre ellos el 41% presentó alguna lesión física como consecuencia y el 19% requirió ingreso en un centro sanitario [12]. En otro estudio desarrollado en el mismo medio y en el que se incluyeron ancianos mayores de 80 años, un 32% manifestó haberse caído en el último año [5].

Aunque no todas las caídas producen lesión, en el 50% de las caídas se producen lesiones leves y en el 20-30 % las lesiones presentadas son moderadas y graves [13] [4]. Las abrasiones, laceraciones y hematomas son consideradas lesiones leves[14]. Se consideran lesiones graves a las luxaciones, fracturas o traumatismos craneoencefálicos.

En las personas mayores residentes en la comunidad, la prevalencia de ocurrencia de una fractura como consecuencia de una caída varía entre el 7,8% y el 16,5% [5,6]. Las fracturas que ocurren con mayor frecuencia tras las caídas accidentales son la fractura de cadera y la fractura del segmento distal de radio, también denominada fractura de Colles [2]. El 90% de las fracturas de cadera y muñeca a estas edades se debe a una caída. Aunque el daño físico sea leve, en ocasiones la pérdida de confianza en su propia capacidad genera un síndrome de postcaída con pérdida de la independencia e incluso sobreprotección inadecuada [14]. Si se exceptúa la muerte, la fractura de cadera se considera la consecuencia grave más frecuente de las fracturas en las personas mayores.

### ***Causas y factores de riesgo de las caídas en las personas mayores***

Las personas que sufren caídas son clasificadas de acuerdo con la frecuencia de las mismas. Es frecuente distinguir dos grupos de sujetos mayores que padecen caídas tomando en consideración la frecuencia de aparición de las mismas. Se denomina *persona con caídas repetidas o caídas múltiples* a los sujetos que caen al menos dos veces en un período determinado de tiempo, generalmente un año. Los sujetos con una frecuencia de aparición de caídas inferior a esta se denominan sujetos con caídas ocasionales y deben ser estudiados de forma separada pues se observa que estos se asemejan más a los que no caen y a grupos poblacionales de menor edad.

Pueden distinguirse dos grandes grupos de factores asociados al riesgo de sufrir caídas: aquellos propios del individuo, también denominados intrínsecos, (p. ej., déficit cognitivo, déficit visual, debilidad muscular, problemas neurológicos, problemas de marcha y equilibrio y problemas cardiovasculares) y aquellos relacionados con el medio o extrínsecos (p. ej., iatrogénicos y ambientales). La circunstancia en la que se produce cada caída viene determinada por la interrelación entre varios factores de los dos grupos citados, generando modelos de causalidad complejos[15].

Se presenta a continuación una breve descripción de los principales factores intrínsecos y extrínsecos, adaptada a partir de la propuesta de E. Castro Martín, 2008.

#### **Factores Intrínsecos**

1. Inestabilidad: El proceso de envejecimiento produce un deterioro en dos mecanismos reflejos: el mantenimiento del equilibrio y la capacidad de respuesta rápida y efectiva ante su pérdida.

2. Alteraciones de los órganos de los sentidos: con la edad aumenta la frecuencia de aparición de patologías en los sistemas vestibular y de visión (cataratas, empeoramiento de la agudeza visual, dificultades de tolerancia a la luz y adaptación a la oscuridad, hipoacusias, etc.) que van a provocar una alteración en la capacidad de orientación de uno mismo con respecto a los objetos del entorno.
3. Modificaciones del aparato locomotor: Columna vertebral: la pérdida de tono muscular de los grupos paravertebrales posteriores y la presencia de microfracturas osteoporóticas generan una progresiva cifosis dorsal que tiende a ser compensada mediante una lordosis lumbar. Todo ello provoca el desplazamiento del centro de gravedad corporal hacia adelante; Rodilla: arqueamiento de la articulación relacionado con la frecuente presencia de gonartrosis; Pie: atrofia del tejido fibroadiposo del talón y disminución de la movilidad tarsiana y metatarsiana.
4. Morbilidad concomitante: Crónica: enfermedades neurodegenerativas; demencia; enfermedad cerebrovascular; patología cardiovascular (arritmias, insuficiencia cardíaca, hipotensión ortostática); alteraciones de la esfera psicoafectiva, trastornos del sueño; sarcopenia; Aguda: cualquier episodio que implique inmovilización temporal, deshidratación o anemia.

#### Factores extrínsecos

1. Consumo de fármacos: los fármacos son un reconocido factor de riesgo en la ocurrencia de caídas, tanto por su acción directa como por su capacidad de agravar situaciones basales latentes. Los fármacos más relevantes en la producción de caídas son los psicofármacos, los diuréticos y vasodilatadores y los cardiotropos. Un meta-análisis de estudios observacionales [16,17] halló un aumento significativo del riesgo



de caídas en personas que usaban medicación psicotrópica (OR=1,7), medicación antiarrítmicas clase 1a (OR=1,6), digoxina (OR=1,2) y diuréticos (OR=1,1). Además de la capacidad de estas clases farmacéuticas de generar caídas, no es desdeñable el impacto, que como factor de riesgo único, tiene la polifarmacia en la población mayor. Aproximadamente el 80% de las personas mayores de nuestro medio consumen algún fármaco prescrito. La media de fármacos consumido por paciente es de cuatro[18]. Cuando se administran dos o más fármacos, la posibilidad de interacción entre ellos es de un 6%, pero esta posibilidad aumenta al 50% cuando se administran 5 fármacos y al 100% con el uso de 8 fármacos o más [19]. La polimedicación en las personas mayores constituye un aspecto de gran relevancia. No se trata solo de la prescripción de un elevado número de fármacos, sino que además hay que considerar que esta elevada prescripción aumenta la frecuencia de usos inadecuados de los fármacos, de las interacciones, así como de las reacciones adversas [20].

2. Factores del medio inmediato: hacen referencia a las características del medio en las que la persona mayor desarrolla sus actividades de la vida diaria e incluye tanto el domicilio como el ámbito comunitario más cercano. La mayor parte de las caídas se producen en el domicilio. Son múltiples los elementos propios de una vivienda que pueden constituir una situación de riesgo para producir una caída en una persona mayor. La existencia de suelos irregulares o con desniveles, la falta de una iluminación adecuada, las escaleras sin pasamanos ni descansillo o con escalones muy altos. En el cuarto de baño los lavabos y retretes muy bajos, sin barras en duchas y aseos, y la ausencia de elementos antideslizantes. En las habitaciones, la altura inadecuada de las camas. En cuanto a las condiciones del medio exterior que se relacionan con la

ocurrencia de caídas cabe citar la irregularidad en el suelo, la mala iluminación de las calles, la ausencia de bancos o la altura de las aceras y escalones.

Finalmente, cabe señalar que existe cierta controversia en cuanto a la consideración de la polifarmacia, de tal modo que son frecuentes los estudios que la estudian como un factor intrínseco. La revisión sistemática desarrollada por Stalenhoef [21] de estudios observacionales con ancianos que vivían en la comunidad, señala que la mayoría de los factores de riesgo de caídas son intrínsecos, como el déficit cognitivo, los problemas de equilibrio y marcha, el uso de fármacos sedativos e hipnóticos, antecedentes de ictus, la edad avanzada, la artritis de rodilla y un alto nivel de dependencia y, sin embargo, Las causas extrínsecas o ambientales no fueron significativas en ninguno de los estudios evaluados. Como se indicaba anteriormente, la interacción ente estos factores de riesgo es compleja e incrementa el riesgo de presentar una caída. Existe evidencia de que el porcentaje de personas que caen aumenta desde el 27 %, en aquéllas sin ninguno o sólo con un factor de riesgo, hasta el 78 %, en aquéllos con cuatro o más factores de riesgo[2] .

### ***Consecuencias de las caídas***

Como se ha señalado anteriormente, las consecuencias de las caídas pueden ser muy limitadoras para las personas mayores y, a menudo, fatales[3]. Las principales consecuencias de las caídas son las lesiones graves como las fracturas y el traumatismo craneoencefálico, y cuadros de ansiedad y depresión que constituyen el llamado “miedo de caer” [22]. Entre los mayores de 64 años que viven en la comunidad, cerca del 20 % de los que caen necesitan atención médica, el 5% sufren fractura ósea y del 5% al 10 % sufren otras lesiones como, contusiones, aceraciones, esguinces, y otras lesiones de los tejidos blandos, luxaciones articulares o lesiones graves en la cabeza

[8,23]. De forma inmediata las caídas pueden producir también otras consecuencias como las derivadas de la permanencia largo tiempo en el suelo, entre otras deshidratación, bronco neumonía, úlceras por presión y el miedo a sufrir nuevas caídas [24].

Cuando el miedo de caer de nuevo es muy intenso, este puede generar aislamiento social, e inmovilidad. Aproximadamente, un tercio de las personas mayores desarrollan miedo de caer después de un incidente de caída [25], y los que tienen miedo de caer, presentan mayor riesgo de caída, reducen las actividades de la vida diaria, pierden en calidad de vida, y son institucionalizados con mayor frecuencia [26].

La caída y sus consecuencias pueden generar una percepción en el sujeto de pérdida de salud, de calidad de vida y de autonomía y competencia, generando sentimientos de fragilidad, inseguridad y vulnerabilidad [6].

### ***Las caídas que causan fracturas***

A nivel físico las consecuencias más graves de una caída son, exceptuando la muerte, las fracturas. Estas son, en su mayoría, fracturas cerradas, de baja energía y con mínima afección de los tejidos blandos. Como se ha citado anteriormente, las más frecuentes son las fracturas femorales y las distales del radio.

La fractura de cadera es una causa significativa de morbilidad y mortalidad. Se estima que las fracturas de cadera determinan 1.75 millones de años de vida ajustados por calidad perdidos, lo cual representa el 0.1% del total de la carga de enfermedad mundial y el 1.4% del total de la carga de entre las mujeres de países con economías desarrolladas. [27]. Sufrir una fractura de cadera se considera una de las fracturas más graves para las personas mayores, pues generan discapacidad funcional y un

incremento de la morbilidad y la mortalidad. La limitación de la capacidad funcional, especialmente en las actividades de vida diaria se produce en todas las fracturas de cadera y el 29% de las personas mayores afectadas por este tipo de fractura no recupera los niveles de funcionalidad de los que previamente disfrutaba[28]. Las fracturas de cadera se asocian a pérdidas dramáticas de la capacidad funcional a los dos años de la fractura, independientemente de las condiciones previas de morbilidad y discapacidad [29].

Las fracturas de muñeca generalmente se presentan en personas funcionalmente independientes antes del evento traumático [30].

Una de las principales consecuencias de estas caídas que producen fractura es la limitación de la capacidad funcional de las personas mayores que las padecen. Dicha capacidad funcional, lamentablemente, no se ve disminuida exclusivamente durante el periodo de recuperación de la fractura, sino que, frecuentemente, queda reducida de forma permanente. Sin embargo, esta afectación en la capacidad funcional no es igual en todos los individuos. ¿Cuáles son los factores que determinan el pronóstico funcional tras una fractura de cadera o muñeca debida a una fractura?

La literatura señala diversos factores como la edad, el estado funcional y la situación de salud previa a la fractura. El tipo de fractura, la presencia de anemia, la fuerza muscular y la movilización temprana, como factores que influyen el resultado en términos de funcionalidad tras una fractura de cadera. Es decir, este resultado es multifactorial y no puede ser atribuido a uno o dos factores [31]. El contacto con alguna red social tras el alta hospitalaria también se asocia en algunos estudios a una mayor recuperación [32]. Los malos resultados en la recuperación funcional tras el alta

hospitalaria se relacionan con la edad elevada, superior a 85 años, la demencia previa a la fractura y la presencia de enfermedades cerebrovasculares [33].

***Estrategias de valoración de las consecuencias de las caídas: valoración del estado funcional en las personas mayores***

El concepto de salud en la vejez se relaciona tan estrechamente con la capacidad funcional que su mantenimiento o pérdida determina la condición de enfermo o sano por encima incluso de la existencia de enfermedades. La capacidad funcional suele evaluarse a través del grado de autonomía que tienen las personas para realizar diversas actividades. En general, suelen valorarse dos grandes grupos de actividades: las actividades cotidianas relacionadas con el cuidado personal y de la casa, denominadas en su conjunto como actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y que incluyen moverse dentro de casa, comer, vestirse, asearse, tomar un baño o ducha, usar el WC, controlar los esfínteres, desplazarse de un sillón a la cama y viceversa, subir y bajar escaleras y otras actividades de manejo del entorno, denominadas en su conjunto actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), como salir a caminar, hacer compras, realizar las tareas del hogar, preparar la comida, manejar el dinero, tomar medicación y utilizar el teléfono.

La necesidad de ayuda para todos los grupos de actividades, tanto en las mujeres como en los hombres, es más frecuente entre las personas mayores de las clases sociales más desfavorecidas. La discapacidad y la salud percibida están directamente relacionadas con factores sociales. Según los datos de la ENSE-97, (Encuesta sobre discapacidades, deficiencias y estado de salud 1999. Avance de resultados. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2000), las tasas de dependencia en las personas mayores con estudios universitarios son mucho más bajas que en los

analfabetos y en cuanto al nivel de ingresos, la incidencia de dependencia en los hogares con ingresos inferiores a 350€ mensuales es prácticamente el doble que en los de nivel de renta más elevado. Por último, es necesario señalar que las mencionadas desventajas sociales se acumulan en las mujeres más ancianas. Ellas tienen niveles de instrucción y renta inferiores a los hombres, y con mayor frecuencia que ellos se enfrentan a la soledad y a la viudez. A pesar de su mayor esperanza de vida, se ven afectadas por la enfermedad y la discapacidad con mayor intensidad que los hombres. Desde el ámbito de la geriatría, se ha propuesto, como mejor estrategia de valoración de la capacidad funcional de las personas mayores, la realización de la denominada Valoración Geriátrica Integral[34,35]. La valoración geriátrica integral (VGI) es un proceso diagnóstico multidimensional e interdisciplinario, diseñado para identificar y cuantificar los problemas físicos, funcionales, psíquicos y sociales que pueda presentar una persona mayor, con el objeto de desarrollar un plan de tratamiento y seguimiento de dichos problemas y facilitar la óptima utilización de recursos para afrontarlos. Se basa en la valoración de cuatro aspectos principales:

*Valoración clínico-física.* Incluye una recopilación de los problemas médicos relevantes y medicación consumida, las actividades de promoción y prevención recomendadas en Esta población (inmunización, nutrición, hábitos tóxicos, evaluación sensorial, presión arterial) y a veces la valoración de la autopercepción de salud.

*Valoración funcional de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.* El deterioro funcional puede ser resultado de una alteración física, mental o socio ambiental. La valoración de la capacidad funcional puede llevarse a cabo mediante la observación del paciente en la consulta o domicilio, interrogando de manera dirigida al paciente y/o familia, o usando cuestionarios estructurados.

*Valoración mental.* Cognitiva y afectiva.

*Valoración social.* Recoge principalmente la interacción con los recursos sociales (cuidador, convivencia, ayudas domiciliarias, relaciones y actividad social) y con el entorno (barreras arquitectónicas, seguridad en el domicilio).

Sin embargo y, a pesar del interés y capacidad de esta propuesta para proporcionar una valoración integral de la situación del anciano, su aplicación en la práctica asistencial habitual no está generalizada, salvo en el ámbito de la atención geriátrica especializada. En la práctica asistencial habitual, en el ámbito de la atención primaria, su aplicación no dispone de suficiente evidencia para recomendar su aplicación sistemática en nuestro medio a la población general anciana o a un subgrupo predefinido de ésta.

En la práctica, se ha generalizado el uso de escalas que permiten valorar la capacidad de función de las personas mayores. El empleo de escalas tiene como objetivo conocer la situación basal del paciente, determinar el impacto de la enfermedad actual, transmitir información objetiva, poder monitorizar los cambios y en último término, establecer tratamientos específicos y valorar la respuesta a los mismos [36].

Por función se entiende la capacidad de ejecutar las acciones que componen el quehacer diario de manera autónoma, es decir, de la manera deseada a nivel individual y social. El deterioro funcional es predictor de mala evolución clínica y de mortalidad en pacientes mayores, independientemente de su diagnóstico.

El objetivo de las escalas de valoración funcional es determinar la capacidad de una persona para realizar las actividades de la vida diaria de forma independiente. Las actividades de la vida diaria (AVD) se pueden dividir en básicas, instrumentales y avanzadas [37]. Las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) miden los niveles

funcionales más elementales (comer, usar el retrete, contener esfínteres) y los inmediatamente superiores (asearse, vestirse, andar) que constituyen las actividades esenciales para el autocuidado. Son actividades universales, se realizan en todas las latitudes y no están influidas ni por factores culturales ni por el sexo. Un aspecto importante es que su deterioro se produce de manera ordenada e inversa a su adquisición durante el desarrollo en la infancia. Se miden mediante la observación directa siendo las escalas más utilizadas el Índice de Katz (IK), el Índice de Barthel (IB) y en nuestro país la Escala Funcional de la Cruz Roja (EFCR). Las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) miden aquellas funciones que permiten que una persona pueda ser independiente dentro de la comunidad (capacidad para hacer la compra, la comida, realizar la limpieza doméstica, el manejo de las finanzas...), es decir, actividades que permiten la relación con el entorno. Su principal limitación es su dependencia de factores como el sexo, la cultura y preferencias personales. Su medida suele basarse en el juicio y no en la observación. Son más útiles que las ABVD para detectar los primeros grados de deterioro y en su evaluación se utiliza principalmente la Escala de Lawton y Brody (ELB). Dentro de las AIVD se incluyen actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD) que valoran funciones más complejas como la realización de actividades de ocio, religiosas, deportes, trabajos o el transporte. Al inicio de este estudio, ninguno de los dos índices más empleados en nuestro medio (Índice de Barthel y la Escala de Lawton y Brody) disponía de una versión en lengua castellana validada propiamente.

**Índice de Katz:** Fue creado en el año 1958 por un equipo multidisciplinar dirigido por S. Katz y formado por enfermeras, médicos, trabajadores sociales, terapeutas ocupacionales y fisioterapeutas del The Benjamin Rose Hospital (Hospital geriátrico y



de enfermos crónicos, Cleveland, Ohio) para delimitar la dependencia en fracturas de cadera. Fue publicado por primera vez un año después con el título de *Index of Independence in Activities of Daily Living*. En 1963 se publicó el artículo que da el nombre de Katz al índice en el que se demuestra una base teórica al describir una similitud entre los patrones de pérdida y recuperación de las funciones propuestas en el índice con el desarrollo del niño y con la organización de las sociedades primitivas descritas en antropología, lo que proponen como evidencia de la existencia de mecanismos fisiológicos relacionados en estos tres ámbitos. Aunque fue diseñado como un índice de rehabilitación, se ha empleado en la valoración de muchas enfermedades crónicas como el infarto cerebral o la artritis reumatoide, tanto en pacientes institucionalizados como ambulatorios. Es la escala más utilizada a nivel geriátrico y paliativo. El concepto de independencia en este índice difiere al de otras escalas. Se considera independiente a una persona que no precisa ayuda o utiliza ayuda mecánica y dependiente a aquella que necesita ayuda de otra persona, incluyendo la mera supervisión de la actividad. De esta forma, si una persona no quiere realizar una actividad aunque realmente pueda realizarla, se le considera dependiente.

Inicialmente este índice se administraba mediante la observación directa del paciente por el personal sanitario pero actualmente se acepta su medición mediante el interrogatorio directo del paciente o de sus cuidadores. Es un índice fácil de realizar y consume poco tiempo. Evalúa el grado de dependencia/independencia de las personas utilizando seis funciones básicas: baño (esponja, ducha o bañera), vestido, uso del retrete, movilidad, continencia y alimentación. Las personas se clasifican en uno de los ocho niveles de dependencia del índice que oscilan entre A (independiente para todas

las funciones) y G (dependiente para todas las funciones), existiendo un nivel O (dependiente en al menos dos funciones pero no clasificable como C, D, E o F). [38]

Es un índice con buena consistencia interna y validez. Su concordancia con otros test de ABVD básica es alta. Su fiabilidad ha sido valorada en múltiples estudios presentando coeficientes de correlación ( $> 0.70$ ) y test-retest ( $> 0.90$ ) altos. En general es muy eficaz en la valoración de pacientes con altos grados de dependencia pero su eficacia disminuye en pacientes más sanos en los que se subestima la necesidad de ayuda.[39].

**Índice de Barthel:** Fue diseñado en 1955 por Mahoney y Barthel para medir la evolución de sujetos con procesos neuromusculares y músculo-esqueléticos en un hospital para enfermos crónicos de Maryland y fue publicado diez años después. Este índice consta de diez parámetros que miden las ABVD, la elección de los mismos se realizó de forma empírica según la opinión de médicos, enfermeras y fisioterapeutas[40].

Actualmente en el ámbito internacional existen diferentes versiones con modificaciones en las escalas de puntuación y en el número de ítems. Es uno de los instrumentos de medición de las ABVD más utilizado internacionalmente para valoración de pacientes con enfermedad cerebrovascular aguda. En España es la escala de valoración funcional más utilizada en los servicios de geriatría y de rehabilitación, así como de atención primaria y por parte de los servicios sociales. Valora la capacidad de una persona para realizar de forma dependiente o independiente 10 actividades básicas de la vida diaria como la capacidad de comer, moverse de la silla a la cama y volver, realizar el aseo personal, ir al retrete, bañarse, desplazarse, subir y bajar escaleras, vestirse y mantener el control intestinal y urinario. Su puntuación oscila

entre 0 (completamente dependiente) y 100 (completamente independiente) y las categorías de repuesta entre 2 y 4 alternativas con intervalos de cinco puntos en función del tiempo empleado en su realización y la necesidad de ayuda para llevarla a cabo. Al principio el IB se evaluó mediante la observación directa, hoy en día se ha generalizado la obtención verbal de información directamente del individuo o de su cuidador principal. Ambos métodos ofrecen fiabilidad similar. Es fácil de aplicar, aprender y de interpretar. Su reproducibilidad fue determinada en 1988, cuando se publicó un trabajo que valoraba la reproducibilidad de la versión original. De este trabajo se deduce una buena reproductibilidad inter e intraobservador y estos resultados han sido confirmados en trabajos posteriores, con unos coeficientes de correlación de 0. 88 y 0. 98 respectivamente [41].

Su principal limitación es la dificultad para detectar cambios en situaciones extremas (puntuaciones próximas a 0 o a 100) y valora principalmente tareas dependientes de extremidades inferiores.

No existen datos suficientes para afirmar que una escala es mejor que la otra. El IB tiene mayor sensibilidad a pequeños cambios y mide mayor número de funciones. Cuando se han comparado ambos índices se ha comprobado que no producen diferencias en la clasificación de dependencia, aunque existe discrepancia en el grado de continencia (en el Barthel se valora continencia anal y vesical) y en la movilidad pues el Índice de Barthel valora 3 aspectos: transferencia, andar y subir/ bajar escaleras.

**Escala de Lawton y Brody:** fue publicada en 1969 y desarrollada en el Philadelphia Geriatric Center para evaluación de autonomía física y AIVD en población anciana institucionalizada o no [42]. La escala de Lawton es uno de los instrumentos de

medición de AIVD más utilizado internacionalmente y la más utilizada en las unidades de geriatría de España, sobre todo a nivel de consulta y hospital de día. Su traducción al español se publicó en el año 199 y su validación en dicha lengua en 2012[43]. Una gran ventaja de esta escala es que permite estudiar y analizar no sólo su puntuación global sino también cada uno de los ítems. Ha demostrado su utilidad como método objetivo y breve que permite implantar y evaluar un plan terapéutico tanto a nivel de los cuidados diarios de los pacientes como a nivel docente e investigador. Es muy sensible para detectar las primeras señales de deterioro del anciano.

Evalúa la capacidad funcional mediante 8 ítems: capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, realizar el cuidado de la casa, lavado de la ropa, utilización de los medios de transporte y responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía. A cada ítem se le asigna un valor numérico 1 (independiente) o 0 (dependiente).

Presenta un coeficiente de reproductividad inter e intraobservador alto (0.94). No se han reportado datos de fiabilidad<sup>9</sup>. Su principal limitación es la influencia de aspectos culturales y del entorno sobre las variables que estudia, siendo necesario adaptarlas al nivel cultural de la persona. Algunas actividades requieren ser aprendidas o de la presencia de elementos externos para su realización. Las actividades instrumentales son difíciles de valorar en pacientes institucionalizados por las limitaciones impuestas por el entorno social propio del centro. No todas las personas poseen la misma habilidad ante un mismo grado de complejidad y la puntuación de diversos parámetros de la escala puede reflejar ciertas limitaciones sociales más que el verdadero grado de capacidad del individuo. Se considera una escala más apropiada para las mujeres puesto que muchas de las actividades que mide la escala han sido realizadas

tradicionalmente por ellas pero también se recomienda su aplicación en hombres aunque todavía están pendientes de identificar aquellas actividades instrumentales realizadas por ellos según los patrones sociales.

### ***El abordaje de las fracturas debidas a caídas en nuestro medio***

En nuestro medio, ante una caída con traumatismo en un anciano no existe un protocolo específico de actuación que facilite el abordaje integral de la situación que he generado la caída y de las consecuencias de la misma.

La mayor parte de los sujetos que padecen una caída con fractura, son atendidos en los servicios de urgencias hospitalarias donde se da respuesta a la lesión traumática producida. En función de sus características y la situación basal del paciente se establecen tratamientos conservadores o quirúrgicos que permiten estabilizar la lesión y facilitar la mayor recuperación funcional de la articulación afectada. En función del tipo de tratamiento instaurado, el paciente permanece ingresado o es dado de alta para continuar la recuperación en su domicilio. En función del criterio médico, se indica tratamiento específico rehabilitador y en función de las características del paciente y sus necesidades sociales, se proporcionan apoyos adicionales de la esfera social para facilitar su convalencia, como ayudas a domicilio para higiene personal y del hogar o incluso, si la situación lo requiere, se facilita el ingreso del sujeto en centros asistenciales.

Dada la ausencia de protocolos publicados, así como de la complejidad en los factores condicionantes de la fractura y en las necesidades de los sujetos que las padecen, hipotetizamos que es probable observar una gran variabilidad en los tratamientos y medidas rehabilitadoras indicadas a estos pacientes, así como el seguimiento dado a

su evolución clínica y funcional.

### ***Justificación del estudio***

La sección anterior tenía como finalidad aportar información sobre la relevancia del tema propuesto tanto desde una perspectiva epidemiológica, como de prestación de servicios sanitarios y sociales. Asimismo, refleja el impacto, desde el punto de vista clínico y funcional, que una caída puede tener en la vida de una persona mayor y sus familiares. Sin embargo, el mencionado impacto final de una caída en la funcionalidad de un mayor es un fenómeno complejo que viene determinado por factores de índole variada. Esta tesis busca disponer de mayor evidencia sobre la complejidad de los factores determinantes de la evolución funcional de los sujetos con fracturas. Hipotetizamos que el papel de los determinantes individuales de la esfera social puede tener una relevancia mayor de la conocida y, si así fuera, estos determinantes deberían ser sistemáticamente considerados por los servicios de salud, en colaboración con los servicios sociales con el fin de dar respuesta a las necesidades globales de los individuos y facilitar así una mejor recuperación de su situación funcional.

Este trabajo, tiene por tanto como objetivo, conocer la realidad de las personas mayores que padecen una fractura como consecuencia de una caída fortuita en nuestro medio, describir su evolución clínica y funcional, así como analizar los factores asociados a la misma, con el fin de identificar aquellos elementos que son clave en su recuperación y que deberían ser incluidos en la valoración de estos pacientes.

El trabajo se desarrolla en tres artículos científicos (dos publicados y uno actualmente en revisión). Los artículos abordan los siguientes aspectos de esta misma temática:

1. Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes* 2012, 10: 130. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, JM Quintana.

Este artículo presenta la validación de la versión castellana de la Escala de Lawton para la medida de las actividades instrumentales de la vida diaria. Se presenta como anexo 2.

2. Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures. A prospective cohort study. *BMC Geriatrics* 2014, 14:124. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, González N, Garcia-Gutierrez S, JM Quintana.

Este artículo revisa los factores asociados a la recuperación funcional de sujetos que han padecido una fractura de cadera secundaria a una caída accidental. Se presenta como anexo 3.

3. Wrist fractures and their impact in daily living functionality of elderly people. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, González N, Garcia-Gutierrez S, Las Hayas C, JM Quintana.

Este artículo revisa los factores asociados a la recuperación funcional de sujetos que han padecido una fractura de muñeca secundaria a una caída accidental. Se presenta como anexo 4.

Antes de la presentación de los artículos propiamente dichos, se proporciona una sección general de metodología y resultados, con el objetivo de presentar una visión general del trabajo.



## **HIPÓTESIS**

1. El índice de Lawton, en su versión española, es un instrumento válido para la medida de las actividades instrumentales de la vida diaria.
2. El impacto que las fracturas de cadera y muñeca tienen sobre la funcionalidad de las personas que las sufren, tanto en sus actividades básicas de la vida diaria como en las instrumentales, no se distribuye al azar y es mayor en determinados grupos de sujetos.
3. Es posible identificar en el momento mismo de la ocurrencia de la caída y la consiguiente fractura a aquellas personas que tienen una serie de factores de riesgo de presentar una evolución negativa en términos de su recuperación funcional y de presentar estados de dependencia a los seis meses de la caída.

## **OBJETIVOS**

1. Describir la población de sujetos mayores que sufren fracturas de cadera y muñeca de forma secundaria a una caída fortuita, así como el impacto que dicha fractura genera en su capacidad funcional.
2. Analizar los factores asociados al pronóstico funcional de los sujetos fracturados, considerando, por separado, la fractura padecida, bien sea de cadera o de muñeca.
  - a. Analizar el papel de los factores individuales (edad, sexo, estado de salud, situación funcional basal, entre otros) y de otros factores relacionados con los cuidados asistenciales proporcionados, así como de la esfera socioeconómica, en la evolución funcional de los sujetos que sufren una fractura de cadera tras una caída accidental.
  - b. Analizar el papel de los factores individuales, asistenciales y de la esfera social, que se relacionan con la evolución funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria en sujetos con fractura de muñeca secundaria a una caída fortuita.
3. Validar la versión en lengua castellana de la Escala de Lawton y Brody, en términos de validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio para la medida de capacidad para ejecutar actividades instrumentales de la vida diaria.

## **METODOLOGÍA**

### ***Diseño***

El presente trabajo corresponde a un estudio observacional de cohortes prospectivo en el que una muestra de personas mayores de 65 años que han sufrido una fractura de muñeca o cadera, como consecuencia de una caída accidental y que han requerido atención en los servicios de urgencias de los centros participantes, son observadas a lo largo de un periodo de 6 meses.

Se trata de un estudio multicéntrico y coordinado en el que han tomado parte 6 hospitales de Osakidetza (Hospital de Txagorritxu y, Hospital de Santiago, ambos en Vitoria-Gasteiz, Araba; Hospital Donostia, en Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa; Hospital de Cruces, Hospital de Basurto y Hospital Galdakao-Usansolo, como centro coordinador del estudio, estos últimos ubicados en el territorio histórico de Bizkaia.

### ***Sujetos***

Criterios de inclusión: Se incluyeron pacientes mayores de 65 años que acudieron al servicio de urgencias de los hospitales participantes tras sufrir una caída casual con resultado de fractura de cadera o muñeca cuyo diagnóstico principal en urgencias fuera caída casual y fractura cadera o muñeca. Se definió caída casual como cualquier situación en la que el paciente cae involuntariamente al suelo o a un nivel más bajo que en el que se encontraba previamente (silla, baño o cama). Los casos que presentaban deterioro cognitivo, pero que permanecían la mayor parte del tiempo orientados en tiempo y espacio, se incluyeron en el estudio, permitiéndose la ayuda del cuidador principal para cumplimentar los cuestionarios.

Criterios de exclusión: se excluyeron las caídas que se produjeron como consecuencia de un síncope o aquellas en las que el paciente fue diagnosticado de otra patología que requirió estabilización en la misma urgencia o ingreso por descompensación de la misma. También se excluyó a los sujetos que presentaban un deterioro cognitivo o físico importante que les impedía participar, así como a todos aquellos que rechazaron tomar parte en el estudio. Por otra parte, se excluyeron los pacientes que, al ser evaluados en los servicios de urgencia hospitalaria (SUH), fueran diagnosticados de síncope, siendo la caída en estas ocasiones consecuencia de la pérdida de conocimiento y por lo tanto, no una caída casual. Se excluyeron además, las fracturas patológicas.

Pérdidas: se consideraron perdidos aquellos pacientes de los que durante el ingreso o el seguimiento se perdieron datos fundamentales para el estudio y también aquellos que respondieron a menos de un 50% de de las preguntas de los cuestionarios.

En todos los casos se recogió información básica de cada paciente, tanto de las variables sociodemográficas como de las clínicas.

Diseño del muestreo: Los pacientes se incluyeron en el estudio de forma consecutiva según acudían a los servicios de urgencias de los centros participantes, tras haber sido informados y aceptar su participación voluntaria en el estudio.

### ***Recogida de datos***

Personal entrenado para este fin reclutó prospectivamente en cada centro a los pacientes que acudieron a urgencias por caídas y que cumplían los criterios de inclusión, tanto si fueron dados de alta o ingresados.

En el servicio de urgencias, mediante la cumplimentación de un cuestionario diseñado para el desarrollo de este estudio, se recogieron datos sociodemográficos y los datos clínicos del episodio. Esta información fue recogida mediante una entrevista con el paciente, y también mediante la revisión de episodio clínico de Servicio Hospitalario de Urgencias (SHU).

El seguimiento de los pacientes se operativizó del siguiente modo:

-para los pacientes ingresados: en todos los pacientes ingresados se exploró, mediante una entrevista personal al día siguiente del ingreso, su calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y su grado de dependencia funcional previo a la caída.

- para lo pacientes dados de alta a domicilio: en las 24-48 horas siguientes al alta, y mediante entrevista telefónica, se completaron los cuestionarios referentes a CVRS y los dirigidos a medir el grado de dependencia funcional.

En todos ellos, al mes y a los 6 meses tras el alta, se realizó una nueva recogida de datos principalmente por correo, o en entrevista personal en el caso de que acudiera al centro hospitalario para algún control. En este momento, se procedió a recoger la información correspondiente a otra variables, y se volvieron a pasar los cuestionarios CVRS y de dependencia funcional.

Se extrajeron también datos de la historia clínica, que era revisada por el personal investigador a los seis meses de la fractura. Allí se información del ingreso, de la intervención quirúrgica si se llevó a cabo, de la historia de consultas externas, si las hubo, y del tratamiento rehabilitador si se prescribió.

Con el fin de minimizar las pérdidas durante el seguimiento, se siguió la siguiente sistemática: se procedió a efectuar un primer envío por correo con todos los cuestionarios en un formato visual aceptable para personas de edad avanzada, con

una carta de presentación y con un sobre para el retorno de los cuestionarios cumplimentados con la dirección de correo de la unidad de investigación del hospital coordinador ya incluida y franqueo en destino. En el caso de no obtenerse respuesta en el plazo de una semana, se enviaba una carta de recordatorio. Si tampoco respondieran a esta, se enviaban nuevamente todos los cuestionarios por correo. En último caso, se intentaba contactar por teléfono para realizar la encuesta vía telefónica. Este proceso se repitió para cada envío y muestra.

Toda la información recogida se trató según la Ley 15/1999 13 de diciembre respecto a la protección personal de datos preservando la confidencialidad de la información y de los datos de los pacientes. Acorde con esto, todos los pacientes fueron informados de la voluntariedad en la participación en el estudio y se recogió su consentimiento informado para poder participar y acceder a su historia clínica. Por otra parte, el proyecto de investigación fue autorizado por el CEIC del Hospital de Galdakao-Usansolo.

### ***Variables***

Con el fin de dar respuesta a los objetivos propuestos en este trabajo, se procedió a la recogida una serie de variables. Una descripción más completa de las mismas se proporciona en el Anexo 1. Estas variables se obtuvieron mediante dos procedimientos, tal y como se ha señalado en la sección anterior. Por un lado, la recogida de datos registrados en fuentes documentales relacionadas con el paciente (episodio clínico de Servicio Hospitalario de Urgencias (SHU) e historia clínica hospitalaria) y por otro lado, información solicitada directamente a los pacientes mediante el empleo de test y cuestionarios estandarizados en el contexto de

entrevistas presenciales, telefónicas o en su versión en papel, en función del momento del proceso de seguimiento del que se tratase.

**Variables demográficas:** Permiten caracterizar al paciente en cuanto a su edad, sexo y lugar de residencia.

**Variables sociales:** Su interés radica en identificar las características del ámbito social en el que desarrolla su vida el paciente. Incluyen variables individuales, como su educación, el tipo de pensión percibida o su nivel de ingresos. Otro grupo de variables de relevancia fundamental son aquellas que recogen la red social del paciente, sus relaciones de cuidado con familiares y amigos así como su relación con los servicios sociales tanto de la esfera pública como privada. En este grupo de variables, se incluyen también las que hacen referencia al modo de vida del sujeto y la proximidad con familiares o hijos, las características de su vivienda, tanto en el interior del hogar como en el edificio. Por último, este grupo de variables incluye también una pregunta que explora el destino del sujeto en lo que a situación residencial se refiere, tras el evento de la caída, con el fin de valorar el impacto que en esta situación genera la caída y la situación de reducción de la funcionalidad asociada a la misma.

**Variables para la valoración del riesgo de caídas:** Para valorar el nivel de riesgo de caídas presentado por el individuo de forma previa al evento de caída que generó la fractura actual, se empleó el Cuestionario de valoración de riesgo de caídas de la OMS. Este cuestionario explora la presencia de factores predisponentes para sufrir caídas y la concurrencia de dichos factores en la caída estudiada. Entre ellos, se explora el lugar, la hora, la actividad realizada y la presencia de polifarmacia[44].

**Variables para la valoración del estado de salud:** Este conjunto de variables, permiten conocer la situación basal habitual del individuo antes de presentar el episodio de

fractura. La caracterización de esta situación basal es muy relevante tanto para la descripción epidemiológica de los sujetos que padecen fracturas asociadas a caídas, para consideración de los factores asociados a la ocurrencia de las mismas, así como para la valoración del impacto que la fractura tiene en el estado de salud de los sujetos. Para esta caracterización se emplearon variables puntuales e Índices, como el índice de comorbilidad de Charlson [45]. Se trata de un índice sintético que se obtiene de la suma de puntos determinados por la presencia de diversas patologías. Las puntuaciones otorgadas a cada cuadro o síndrome, vienen determinadas por la carga de morbilidad que el padecimiento de esas condiciones implica.

También se emplearon instrumentos para la valoración de la calidad de vida relacionada con la salud, específicamente, la escala SF-12. Se trata de un cuestionario genérico de medición de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y fue desarrollado por J.Ware et als [46]. Ha sido validado en diferentes idiomas, entre ellos el castellano [47]. La versión original (SF-36) consta de 36 preguntas que se agrupan en 8 áreas y en dos componentes sumario (físico y mental). A partir de esa versión inicial, se desarrolló y fue publicada y validada en 1996 por los mismos autores, una versión más breve denominada SF-12, que es la empleada en este trabajo [48]. En este trabajo se ha empleado la traducción de Gandek, propuesta y validada en 1998 [49]. Mide la percepción subjetiva de estado de salud físico y mental del sujeto. La escala, por sus características, no permite la puntuación específica e independiente para cada una de las ocho dimensiones originales del SF-36. Sí, en cambio, ofrece las puntuaciones resumen de los componentes físico y mental: PCS-12 y MCS-12, respectivamente. Además de estas puntuaciones resumen, puede calcularse el índice sumarios total. Todas las puntuaciones se obtienen mediante la aplicación de los algoritmos



establecidos en los manuales de referencia aplicando los pesos establecidos para la población española.

Esta escala se empleó también a los seis meses de seguimiento con el fin de valorar el impacto generado por la fractura y convalecencia posterior, en la calidad de vida relacionada con la salud.

***Variables para la valoración del estado funcional:*** La funcionalidad de los sujetos es un elemento clave en la valoración geriátrica integral y de especial relevancia en este trabajo, pues la funcionalidad para las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, constituyen su variable de resultado principal. La funcionalidad es un concepto dinámico que responde a una ordenación jerárquica. Se describen habilidades básicas de la vida diaria, que determinan la definición de dependencia y se miden con el Índice de Barthel y en un segundo nivel de complejidad, se examinan las habilidades instrumentales de la vida diaria, mediante el Índice de Lawton y Brody. Ambos aspectos se valoran antes de la caída (de forma retrospectiva) y en el momento de la entrevista de captación y tras los seis meses de seguimiento, con el fin de valorar su evolución.

**Índice de Barthel** fue publicado originalmente en 1965 [50] para la evaluación de las actividades básicas de la vida diaria necesarias para la independencia en el autocuidado. Su deterioro, implica la necesidad de ayuda por otra persona. La evaluación de las actividades no es dicotómica, por lo que permite evaluar situaciones de ayuda intermedia (útil para evaluar los progresos en un programa de rehabilitación). Recoge 10 apartados, 8 grupos de actividades (alimentación, lavado, vestirse, aseo personal, uso del retrete, traslados sillón-cama, deambulación y dificultad para subir y bajar escaleras). La escala varía entre 100 (independiente) y 0

(dependencia máxima). Existe una versión original, que, a diferencia de esta, modifica las puntuaciones de algunos ítems (diferencia algunas actividades, dándole más capacidad de discriminación a la escala, por ejemplo, distingue entre comer y beber, vestirse la parte superior o la inferior del cuerpo). Las dos versiones son equivalentes y equiparables y las dos puntúan un máximo de 100. Esta versión modificada ha demostrado tener buena correlación entre la puntuación obtenida en el índice y el tiempo de ayuda que el paciente requiere. Así, una puntuación de 61 puntos se estima que requiere unas dos horas de ayuda al día. En este estudio se emplea la versión de Baztán y cols [51]

**Índice de Lawton o AVD instrumentales:** fue publicado originalmente en 1967 [52] Recoge ocho grupos de actividades: uso del teléfono, compras, preparación de la comida, trabajos domésticos, lavado de ropa, transporte, control de su medicación y capacidad de encargarse de sus finanzas. Cada grupo se subdivide en cuatro-cinco ítems según la gravedad. La puntuación oscila de 8 a 0 en mujeres. Este índice no había sido validado al castellano por lo que, de forma preliminar al desarrollo del estudio, se procedió a su validación. El procedimiento seguido así como los resultados obtenidos se muestran en el primer artículo eje de este trabajo [53].

**QuickDASH:** Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure [54]. Esta escala proporciona una medida de la función física y de los síntomas relacionados con trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores. Para este trabajo se ha empleado la traducción del Dr. Rosales (© Institute for Work & Health 2006. Institute for Research in Hand Surgery, GECOT, Unidad de Cirugía de La Mano y Microcirugía Tenerife Spain). Proporciona una puntuación resumen en una escala de 100 puntos, donde 100 indica la incapacidad mayor.

**Short WOMAC:** Se trata de una versión reducida del original Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index [55]. Para este estudio se ha empleado la versión validada al castellano de este cuestionario [56]. Esta escala incluye, a su vez, dos subescalas, de función y de dolor. La Subescala de Función mide la función de la cadera/rodilla en personas con osteoartritis. Las puntuaciones se estandarizan de 0 a 100. La Subescala de Dolor quedó reducida a 3 ítems que permiten puntuar estos síntomas en un rango de de 0 a 100, de tal modo que más puntuación indica mayor dificultad.

***Variables sobre la fractura que motiva la consulta en el servicio de urgencias:*** Se describen a continuación las variables que caracterizan el episodio índice de fractura por el que los sujetos participantes en el estudio, consultaron en el servicio de urgencias hospitalario en el que se produjo su captación. Se recoge información sobre el tipo de fractura, su localización, la presencia de fracturas únicas o múltiples, el tratamiento inicial proporcionado en el servicio de urgencias, así como la derivación desde dicho servicio. Dicha derivación contempla el alta a domicilio propio o de un familiar y bajo el seguimiento de su servicio de atención primaria de referencia o de un servicio de hospitalización a domicilio, la permanencia en un área de observación, el ingreso a planta, la derivación a un centro socio-sanitario o de cuidados intermedios o el fallecimiento del paciente.

***Variables sobre el tratamiento y la evolución de la fractura índice:*** Se incluyen las variables que recogen el tipo de tratamiento que el paciente recibió en caso de ser ingresado en un servicio hospitalario y que se recogieron, fundamentalmente de la historia clínica hospitalaria. Incluye también la derivación y la propuesta de continuidad de tratamiento recibida por el paciente tras el ingreso. Merece especial

atención para los objetivos de este trabajo, la derivación al servicio de rehabilitación o la coordinación con los servicios sociales. También se incluyen en este grupo las complicaciones surgidas durante el periodo de recuperación, tanto de la propia fractura, como complicaciones relacionadas y si requirieron ingreso o no , así como la ocurrencia de nuevas caídas y fracturas.

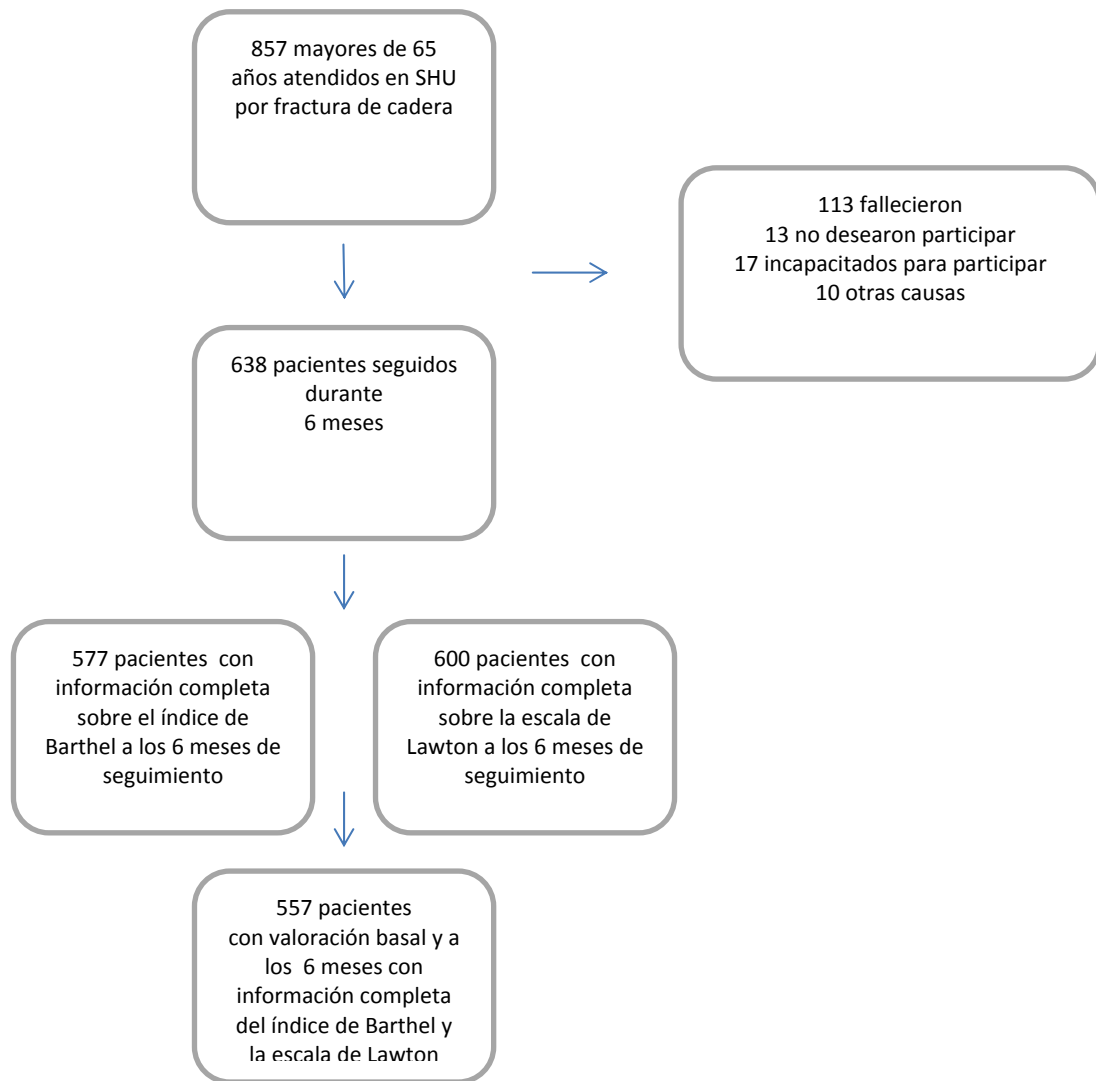
## **RESULTADOS**

### ***Proceso de reclutamiento***

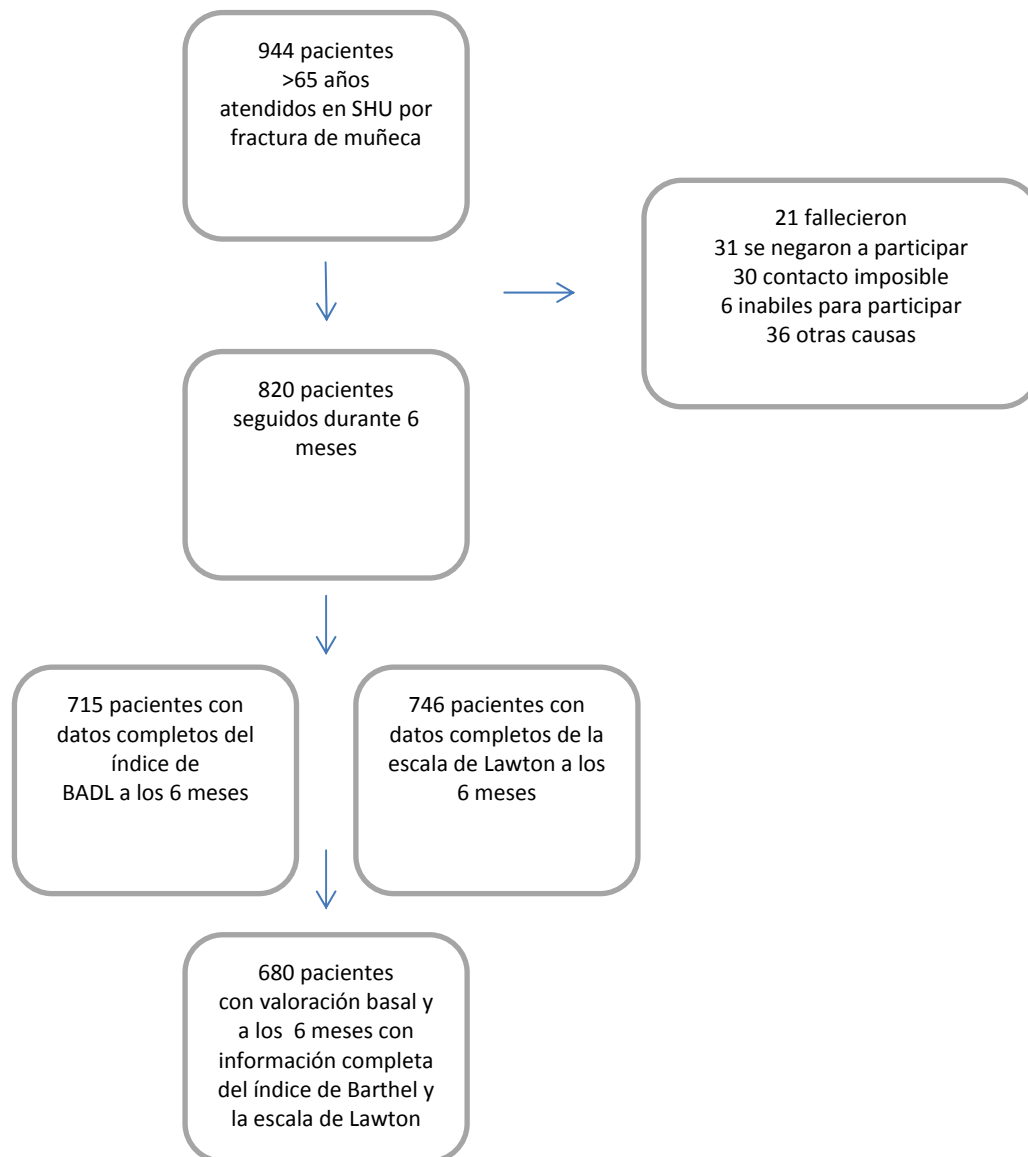
Se incluyeron inicialmente 875 sujetos con fractura de cadera y 944 con fractura de muñeca. De ellos, fueron seguidos durante los seis meses de duración del estudio 638 fracturados de cadera y 820 de muñeca. Por último, se dispuso de información completa de estos sujetos, en lo que a la funcionalidad para la vida diaria se refiere, en 557 sujetos con fractura de cadera y 680 sujetos con fractura de muñeca. A ellos se refieren los resultados presentados en este trabajo.

Se presentan a continuación los gráficos de seguimiento para cada uno de los grupos.

**Figura 1: Gráfico de reclutamiento y seguimiento de sujetos con fractura de cadera**



**Figura 2: Gráfico de reclutamiento y seguimiento de sujetos con fractura de muñeca**



### ***Descriptiva general de los sujetos estudiados***

**Sujetos con fractura de cadera:** El 84% de los sujetos estudiados con fractura de cadera eran mujeres, con una edad media de 83.2 (SD 7.2) y sólo el 11% de afectados tenía menos de 75 años. Se trata de sujetos con un elevado grado de comorbilidad, con un Índice de Charlson superior a 2 en más del 78% de los pacientes. Esta comorbilidad viene generada por patologías frecuentes como el EPOC, la diabetes tipo 2, la osteoporosis y las enfermedades cardiovasculares.

**Sujetos con fractura de muñeca:** en este grupo de pacientes también son más numerosas las mujeres (89%), aunque en este caso son más jóvenes que en el grupo anterior, con una edad media de 76.5 (SD7.0). Su grado de comorbilidad es también menor, de tal modo que sólo el 66% de los sujetos tiene un Índice de Charlson igual a 2.

**Tabla 1: Descriptiva basal de sujetos afectados de fractura de cadera y muñeca**

Variable	Total cadera (N=557)	Total muñeca (n=680)
<b>Edad; media(Ds)</b>	83.2 (7.2)	76.5 (7.0)
<b>Sexo</b>		
Mujer	470 (84)	603 (89)
<b>Índice Charlson</b>		
0	40 (7)	78 (12)
1	82 (15)	144 (22)
≥2	421 (78)	441 (66)
<b>Enfermedad Cardiovascular</b>		
Sí	75 (13)	61 (9)
<b>Enfermedad Pulmonar</b>		
Sí	68 (12)	67 (10)
<b>Diabetes sin complicaciones</b>		
Sí	112 (20)	72 (11)
<b>Enfermedad Cerebrovascular</b>		
Sí	65 (12)	37 (5)
<b>Demencia</b>		
Sí	34 (6)	9 (1)
<b>Nivel de estudios</b>		
Analfabeto	16 (3)	13 (2)
Sabe leer y escribir	275 (50)	315 (47)
Edu. primaria	220 (40)	268 (40)
Edu. secundaria	27 (5)	54 (8)
Est. Universitarios	12 (2)	22 (3)
<b>Modo de vida previo</b>		
Con un familiar	369 (67)	473 (70)
Solo, con ayudas	160 (29)	158 (24)
Solo	25 (5)	42 (6)
<b>Consumo de fármacos</b>		
Ninguno	39 (7)	82 (12)
1-3 fármacos	292 (53)	440 (65)
≥ 4 fármacos	221 (40)	155 (23)
<b>Ayuda institucional previa</b>		
Sí	115 (21)	64 (10)
<b>Caídas anteriores</b>		
No	328 (60)	492 (73)
Sí, sin fractura	187 (34)	152 (23)
Sí, con fractura	35 (6)	28 (4)

Al valorar la situación basal de los sujetos, considerando el tipo de fractura sufrida y el sexo, se observa que en el caso de los sujetos con **fracturas de cadera**, son pocas las diferencias que merezcan ser reseñadas (tabla 2). Al frecuencia de patología pulmonar



y cerebrovascular es superior entre los hombres al igual que los antecedentes de caídas previas. También es más frecuente que sean las mujeres quienes vivan solas.

**Tabla 2: descriptiva basal de sujetos fracturados de cadera, por sexo**

Variable	Hombre (n=87)	Mujer (n=470)	p-valor
<b>Edad; media(DE)</b>	83.24 (6.21)	83.20 (7.35)	0.965
<b>Índice de Charlson</b>			
0	3 (4)	37 (8)	0.051
1	9 (11)	73 (16)	
≥2	71 (85)	350 (76)	
<b>Enfermedad cardiovascular</b>			
No	71 (82)	411 (87)	0.143
Sí	16 (18)	59 (13)	
<b>Enfermedad Respiratoria</b>			
No	70 (80)	419 (89)	0.023
Sí	17 (20)	51 (11)	
<b>Diabetes no complicada</b>			
No	74 (85)	369 (79)	0.185
Sí	13 (15)	99 (21)	
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>			
No	71 (82)	421 (90)	0.034
Sí	16 (18)	49 (10)	
<b>Demencia</b>			
No	80 (92)	443 (94)	0.410
Sí	7 (8)	27 (6)	
<b>Nivel de estudios</b>			
Analfabeto	0 (0)	16 (3)	0.012
Sabe leer y escribir	43 (50)	232 (50)	
Edu. primaria	27 (32)	193 (42)	
Edu. secundaria	11 (13)	16 (3)	
Est. Universitarios	4 (5)	8 (2)	
<b>Modo de vida</b>			
Con un familiar	71 (82)	298 (64)	0.005
Solo, con ayudas	13 (15)	147 (31)	
Solo	3 (3)	22 (5)	
<b>Consumo de Fármacos</b>			
Ninguno	6 (7)	33 (7)	0.798
1-3 fármacos	43 (51)	249 (53)	
≥ 4 fármacos	35 (42)	186 (40)	
<b>Ayuda Institucional previa</b>			
No	66 (80)	362 (79)	0.866
Sí	17 (20)	98 (21)	
<b>Caidas previas</b>			
No	45 (54)	283 (61)	0.049
Sí, sin fractura	37 (44)	150 (32)	
Sí, con fractura	2 (2)	33 (7)	

Cuando se considera la edad (tabla 3), no se observan diferencias significativas en la prevalencia de patologías, salvo la demencia, sin embargo un patrón frecuencia de caídas previas, necesidad de ayuda social y modos de vida con familiares, puede ser observado a medida que aumenta la edad.

**Tabla 3: Descriptiva basal de sujetos fracturados de cadera, por grupo de edad**

Variable	64 a <75 años (n=64)	75 a <85 años (n=233)	>=85 años (n=260)	p-valor
<b>Sexo</b>				
Hombre	7 (11)	41 (18)	39 (15)	0.400
Mujer	57 (89)	192 (82)	221 (85)	
<b>Índice de Charlson</b>				
0	7 (11)	19 (8)	14 (6)	0.036
1	15 (24)	37 (16)	30 (12)	
≥2	40 (65)	173 (76)	208 (82)	
<b>Enfermedad cardiovascular</b>				
No	57 (89)	201 (86)	224 (86)	0.820
Sí	7 (11)	32 (14)	36 (14)	
<b>Enfermedad Respiratoria</b>				
No	60 (94)	202 (87)	227 (87)	0.296
Sí	4 (6)	31 (13)	33 (13)	
<b>Diabetes no complicada</b>				
No	53 (83)	182 (78)	208 (81)	0.644
Sí	11 (17)	51 (22)	50 (19)	
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>				
No	61 (95)	199 (85)	232 (89)	0.076
Sí	3 (5)	34 (15)	28 (11)	
<b>Demencia</b>				
No	63 (98)	223 (96)	237 (91)	0.029
Sí	1 (2)	10 (4)	23 (9)	
<b>Nivel de estudios</b>				
Analfabeto	1 (2)	8 (3)	7 (3)	0.218
Sabe leer y escribir	24 (39)	105 (46)	146 (57)	
Edu. primaria	31 (51)	101 (44)	88 (34)	
Edu. secundaria	4 (6)	12 (5)	11 (4)	
Est. Universitarios	1 (2)	5 (2)	6 (2)	
<b>Modo de vida</b>				
Con un familiar	52 (81)	157 (68)	160 (62)	0.039
Solo, con ayudas	9 (14)	64 (27)	87 (34)	
Solo	3 (5)	11 (5)	11 (4)	
<b>Consumo de Fármacos</b>				
Ninguno	7 (11)	17 (7)	15 (6)	0.052
1-3 fármacos	38 (59)	108 (47)	146 (57)	
≥ 4 fármacos	19 (30)	107 (46)	95 (37)	
<b>Ayuda Institucional previa</b>				
No	56 (88)	191 (84)	181 (72)	0.001
Sí	8 (12)	36 (16)	71 (28)	
<b>Caidas previas</b>				
No	46 (73)	127 (56)	155 (60)	0.027
Sí, sin fractura	11 (17)	85 (37)	91 (35)	
Sí, con fractura	6 (10)	17 (7)	12 (5)	

Al valorar la situación basal de los sujetos, considerando el tipo de fractura sufrida y el sexo, se observa que en el caso de los sujetos con **fracturas de muñeca**, la única diferencia se observa en el modelo de convivencia (tabla 4).

**Tabla 4: Descriptiva basal de sujetos fracturados de muñeca, por sexo**

Variable	Hombre (n=77)	Mujer (n=603)	p-valor
<b>Edad; media(DE)</b>	76.3 (7.9)	76.5 (6.9)	0.757
<b>Índice de Charlson</b>			
0	5 (7)	73 (12)	0.185
1	16 (22)	128 (22)	
≥2	53 (71)	388 (66)	
<b>Enfermedad cardiovascular</b>			
No	66 (86)	552 (92)	0.084
Sí	11 (14)	50 (8)	
<b>Enfermedad Respiratoria</b>			
No	69 (90)	543 (90)	0.870
Sí	8 (10)	59 (10)	
<b>Diabetes no complicada</b>			
No	71 (92)	536 (89)	0.394
Sí	6 (8)	66 (11)	
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>			
No	72 (94)	570 (95)	0.668
Sí	5 (6)	32 (5)	
<b>Demencia</b>			
No	76 (99)	594 (99)	1.000
Sí	1 (1)	8 (1)	
<b>Nivel de estudios</b>			
Analfabeto	0 (0)	13 (2)	0.429
Sabe leer y escribir	32 (42)	283 (47)	
Edu. primaria	32 (42)	236 (40)	
Edu. secundaria	8 (11)	46 (8)	
Est. Universitarios	4 (5)	18 (3)	
<b>Modo de vida</b>			
Con un familiar	63 (82)	410 (69)	0.033
Solo, con ayudas	9 (12)	149 (25)	
Solo	5 (6)	37 (6)	
<b>Consumo de Fármacos</b>			
Ninguno	11 (14)	71 (12)	0.504
1-3 fármacos	49 (65)	391 (65)	
≥ 4 fármacos	16 (21)	139 (23)	
<b>Ayuda Institucional previa</b>			
No	72 (95)	534 (90)	0.177
Sí	4 (5)	60 (10)	
<b>Caidas previas</b>			
No	59 (77)	433 (73)	0.572
Sí, sin fractura	14 (18)	138 (23)	
Sí, con fractura	4 (5)	24 (4)	

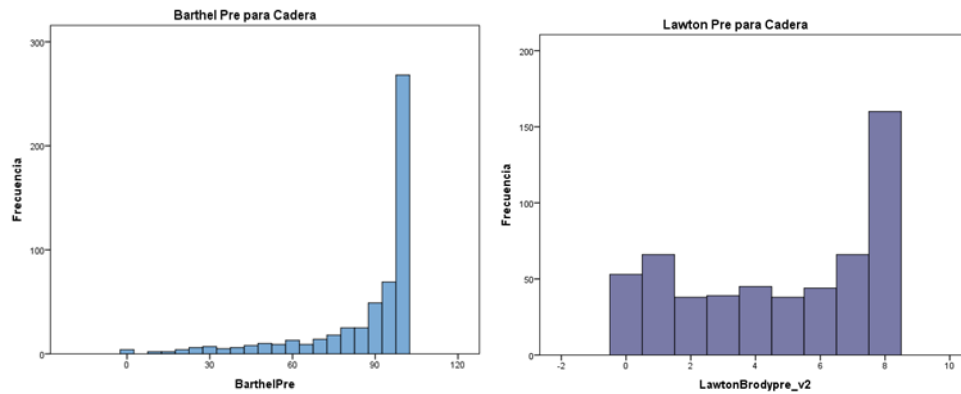
Sin embargo, al estudiar la situación basal de los fracturados de muñeca tomando en consideración su edad, las diferencias entre grupos son notables. Un patrón de multimorbilidad, polifarmacia, caídas previas y necesidad de apoyo familiar e institucional, emerge claramente a medida que aumenta la edad de los sujetos fracturados.

**Tabla 5: descriptiva basal de sujetos fracturados de muñeca, por grupo de edad**

Variable	64 a <75 años (n=282)	75 a <85 años (n=169)	>=85 años (n=229)	p-valor
<b>Sexo</b>				
Hombre	32 (11)	19 (11)	26 (11)	0.999
Mujer	250 (89)	150 (89)	203 (89)	
<b>Índice de Charlson</b>				
0	52 (19)	10 (6)	16 (7)	<0.0001
1	79 (29)	35 (21)	30 (14)	
≥2	143 (52)	121 (73)	177 (79)	
<b>Enfermedad cardiovascular</b>				
No	271 (96)	148 (88)	199 (87)	0.0004
Sí	11 (4)	21 (12)	29 (13)	
<b>Enfermedad Respiratoria</b>				
No	265 (94)	154 (91)	193 (85)	0.0005
Sí	17 (6)	15 (9)	35 (15)	
<b>Diabetes no complicada</b>				
No	265 (94)	151 (89)	191 (84)	0.0002
Sí	17 (6)	18 (11)	37 (16)	
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>				
No	271 (96)	161 (95)	210 (92)	0.052
Sí	11 (4)	8 (5)	18 (8)	
<b>Demencia</b>				
No	279 (99)	168 (99)	223 (98)	0.291
Sí	3 (1)	1 (1)	5 (2)	
<b>Nivel de estudios</b>				
Analfabeto	6 (2)	4 (3)	3 (1)	0.025
Sabe leer y escribir	108 (39)	79 (47)	128 (56)	
Edu. primaria	126 (45)	67 (40)	75 (33)	
Edu. secundaria	25 (9)	12 (7)	17 (7)	
Est. Universitarios	13 (5)	5 (3)	4 (1)	
<b>Modo de vida</b>				
Con un familiar	217 (78)	126 (75)	130 (58)	<0.0001
Solo, con ayudas	48 (17)	33 (20)	77 (34)	
Solo	14 (5)	9 (5)	19 (8)	
<b>Consumo de Fármacos</b>				
Ninguno	50 (18)	15 (9)	17 (7)	<0.0001
1-3 fármacos	193 (69)	110 (65)	137 (60)	
≥ 4 fármacos	38 (13)	43 (26)	74 (33)	
<b>Ayuda Institucional previa</b>				
No	269 (97)	154 (91)	183 (82)	<0.0001
Sí	8 (3)	15 (9)	41 (18)	
<b>Caidas previas</b>				
No	217 (79)	120 (72)	155 (68)	0.009
Sí, sin fractura	50 (18)	44 (26)	58 (25)	
Sí, con fractura	9 (3)	3 (2)	16 (7)	

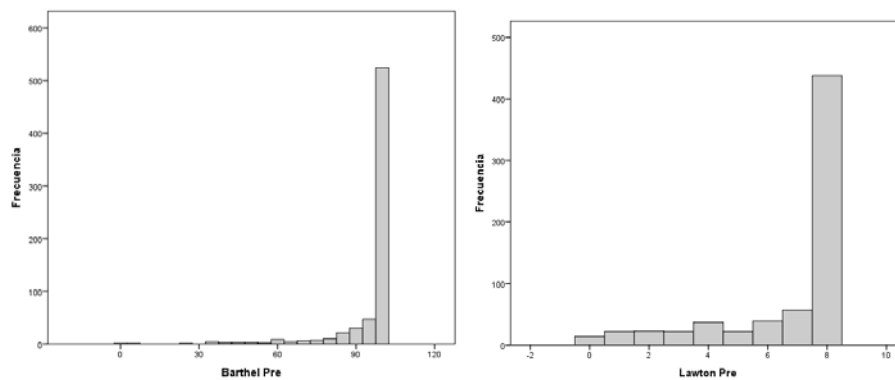
Desde el punto de vista de la funcionalidad, los sujetos con fractura de cadera se encuentran en una situación funcional cercana a la dependencia, con una media en el Índice de Barthel de 87 (SD 21) y de 4.8 (SD2.9) para la Escala de AIVD de Lawton.

**Figura 3: distribución basal de la capacidad funcional de sujetos afectados por fractura de cadera**



Sin embargo, los sujetos con fractura de muñeca son pacientes autónomos, con un valor medio del índice de Barthel de 95.6 (SD12.2) y de 6.7 (SD2.2) en la Escala de AIVD de Lawton.

**Figura 4: distribución basal de la capacidad funcional de sujetos afectados por fractura de muñeca**



La siguiente tabla muestra estas diferencias:

**Tabla 6: Descriptiva basal del estado funcional de los sujetos afectados de fractura de Cadera y muñeca**

	<b>Cadera (N=557)</b>	<b>Muñeca (n=680)</b>
<b>SF-12: PCS</b>	39.8 (10.9)	46.7 (10.2)
<b>SF-12: MCS</b>	50.7 (11.3)	51.8 (9.3)
<b>WOMAC: LCF</b>	33.8 (28.0)	-
<b>WOMAC: Pain</b>	12.6 (20.4)	-
<b>Quick DASH</b>	-	9.6 (15.2)
<b>Barthel</b>	87 (21)	95.6 (12.2)
<b>Lawton</b>	4.8 (2.9)	6.7 (2.2)

Existen diferencias en la situación funcional basal de los sujetos y en el cambio a los seis meses de la fractura, al valorar estos considerando el sexo y la edad de los sujetos afectados, aunque estas diferencias no son constantes al considerar también el tipo de fractura sufrida. Así, el perfil funcional basal y el cambio en la funcionalidad de los sujetos fracturados de cadera, muestra escasas diferencias al ser valorado considerando el sexo de los afectados, al igual que ocurría con el resto de variables descriptivas basales, pero sí difiere sustancialmente, al considerar la funcionalidad por grupos de edad. De este modo, se observar un limitación en la función progresiva según se ve incrementada la edad.

**Tabla 7: Descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de cadera, por sexo**

	<b>Hombres (n=87)</b>	<b>Mujeres (n=470)</b>	<b>p-valor</b>
<b>SF-12: PCS</b>			
Pre caída	38.93 (10.20)	40.00 (10.96)	0.411
Diferencia (post-pre)	-8.23 (10.29)	-9.39 (11.45)	0.451
<b>SF-12: MCS</b>			
Pre caída	51.64 (11.00)	50.54 (11.40)	0.420
Diferencia (post-pre)	-2.89 (11.53)	-3.81 (14.39)	0.577
<b>WOMAC: LCF</b>			
Pre caída	37.75 (26.01)	33.01 (28.26)	0.147
Diferencia (pre-post)	-21.60 (26.16)	-27.11 (25.55)	0.066
<b>WOMAC: Pain</b>			
Pre caída	12.26 (20.49)	12.62 (20.43)	0.879
Diferencia (pre-post)	-7.83 (31.33)	-12.42 (30.74)	0.214
<b>Barthel</b>			
Pre caída	83.97 (21.50)	86.99 (21.32)	0.225
Diferencia (post-pre)	-24.14 (22.93)	-23.62 (25.64)	0.859
<b>Lawton</b>			
Pre caída	3.76 (2.68)	4.99 (2.92)	0.0003
Diferencia (post-pre)	-1.18 (1.97)	-1.68 (2.21)	0.051

**Tabla 8: Descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de cadera, por grupo de edad**

	64 a <75 años (n=64)	75 a <85 años (n=233)	>=85 años (n=260)	p-valor
<b>SF-12: PCS</b>				
Pre caída	45.04 (10.77)	40.29 (10.70)	38.17 (10.60)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-10.25 (11.61)	-9.41 (10.68)	-8.80 (11.78)	0.492
<b>SF-12: MCS</b>				
Pre caída	50.29 (10.74)	50.19 (11.43)	51.27 (11.42)	0.229
Diferencia (post-pre)	-0.47 (13.16)	-4.08 (13.77)	-4.14 (14.40)	0.268
<b>WOMAC: LCF</b>				
Pre caída	21.55 (27.34)	32.26 (27.67)	38.09 (27.42)	<0.0001
Diferencia (pre-post)	-23.85 (23.24)	-22.73 (26.04)	-29.98 (25.55)	0.002
<b>WOMAC: Pain</b>				
Pre caída	7.67 (16.14)	13.09 (21.41)	13.29 (20.35)	0.075
Diferencia (pre-post)	-12.08 (25.89)	-11.64 (29.83)	-11.67 (32.93)	0.729
<b>Barthel</b>				
Pre caída	94.38 (14.62)	89.22 (19.40)	82.12 (23.45)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-12.27 (23.18)	-18.17 (21.63)	-31.54 (26.34)	<0.0001
<b>Lawton</b>				
Pre caída	6.73 (2.29)	5.36 (2.79)	3.82 (2.80)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-1.27 (1.99)	-1.46 (2.16)	-1.81 (2.23)	0.007

Sin embargo, en el grupo de sujetos fracturados de muñeca, estas diferencias, tanto en la funcionalidad basal como en el cambio de la misma, son notables, tanto al estudiarlas considerando el sexo como la edad de los sujetos afectados.

**Tabla 9: Descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de muñeca, por sexo**

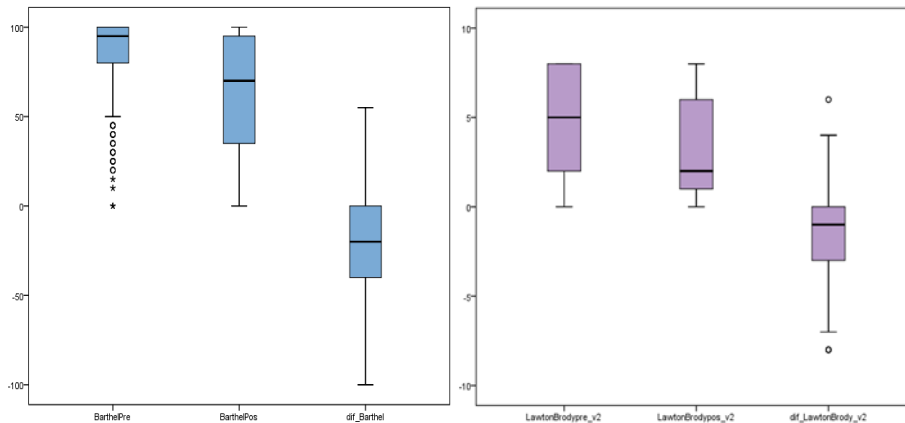
	Hombres (n=77)	Mujeres (n=603)	p-valor
<b>SF-12: PCS</b>			
Pre caída	47.10 (9.24)	46.6 (10.3)	0.698
Diferencia (post-pre)	-3.64 (10.77)	-8.12 (10.67)	0.001
<b>SF-12: MCS</b>			
Pre caída	52.82 (9.04)	51.64 (9.38)	0.298
Diferencia (post-pre)	-1.33 (12.51)	-1.77 (11.31)	0.763
<b>WOMAC: LCF</b>			
Pre caída	5.44 (10.70)	10.13 (15.60)	0.001
Diferencia (pre-post)	-14.68 (22.03)	-22.38 (24.11)	0.008
<b>WOMAC: Pain</b>			
Pre caída	94.87 (13.05)	95.68 (12.09)	0.585
Diferencia (pre-post)	-4.16 (12.63)	-5.08 (14.17)	0.584
<b>Barthel</b>			
Pre caída	5.77 (2.26)	6.83 (2.16)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-0.22 (1.77)	-0.29 (1.50)	0.777

**Tabla 10: Descriptiva de la funcionalidad basal de sujetos fracturados de muñeca, por grupo de edad**

Patient reported measures	64 a <75 años (n=282)	75 a <85 años (n=169)	>=85 años (n=229)	p-valor
<b>SF-12: PCS</b>				
Pre caída	50.08 (8.56)	46.07 (10.11)	42.97 (10.78)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-7.16 (10.28)	-7.95 (10.79)	-7.92 (11.38)	0.281
<b>SF-12: MCS</b>				
Pre caída	52.19 (9.11)	52.10 (9.15)	51.02 (9.76)	0.252
Diferencia (post-pre)	-0.70 (10.52)	-3.13 (11.77)	-1.94 (12.27)	0.149
<b>WOMAC: LCF</b>				
Pre caída	6.29 (13.19)	7.34 (11.17)	15.30 (18.19)	<0.0001
Diferencia (pre-post)	-18.99 (22.91)	-24.89 (23.52)	-22.04 (25.36)	0.054
<b>WOMAC: Pain</b>				
Pre caída	98.06 (8.82)	96.62 (9.35)	91.81 (16.08)	<0.0001
Diferencia (pre-post)	-2.02 (9.07)	-2.81 (10.71)	-10.15 (18.82)	<0.0001
<b>Barthel</b>				
Pre caída	7.43 (1.51)	7.08 (1.76)	5.58 (2.69)	<0.0001
Diferencia (post-pre)	-0.03 (1.23)	-0.30 (1.50)	-0.57 (1.82)	<0.0001

A continuación, se muestran dos gráficas que permiten observar la modificación de la funcionalidad tanto de ABVD como de AIVD para los sujetos con fractura de cadera y de muñeca, separadamente.

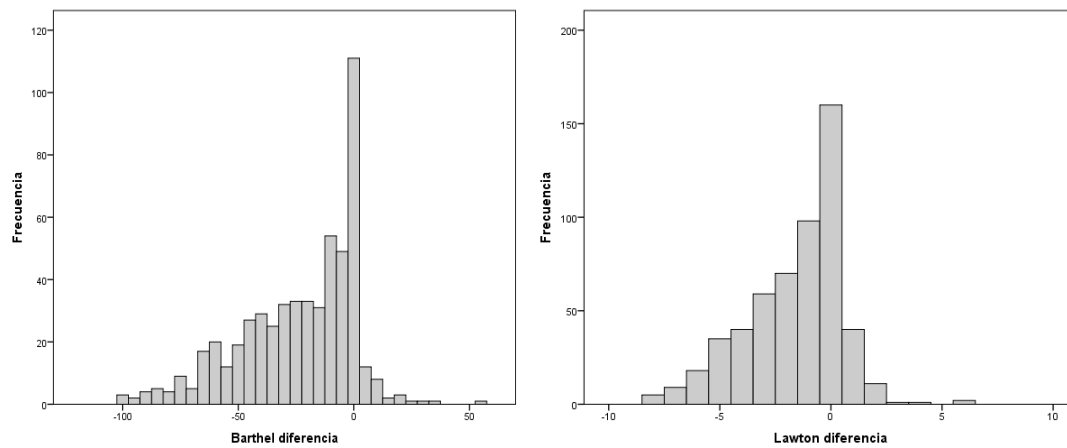
**Figura 5: Funcionalidad para las ABVD y AIVD y cambio pre-post en sujetos con fractura de cadera**



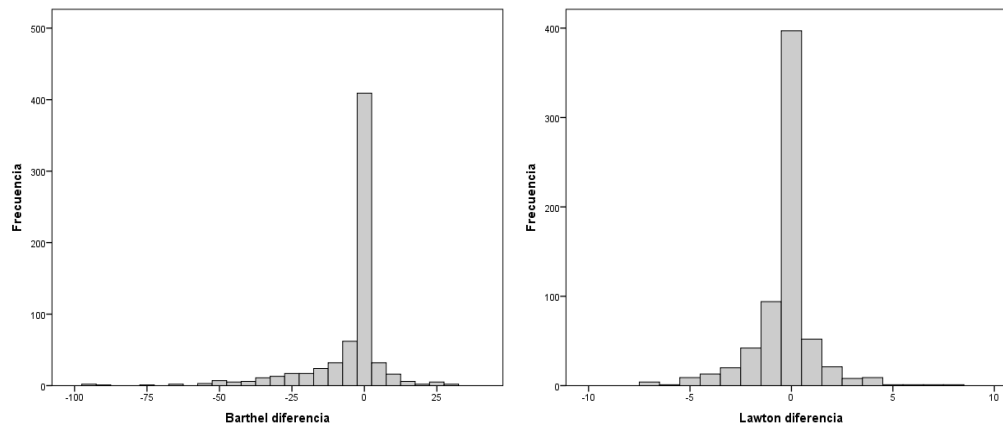


Las siguientes figuras muestran la distribución de frecuencias del cambio a los seis meses, en las puntuaciones del Índice de Barthel y la Escala de Lawton para sujetos con fracturas de cadera y muñeca.

**Figura 6: Cambio en la funcionalidad pre-post para las ABVD y AIVD en sujetos con fractura de cadera**



**Figura 7: Cambio en la funcionalidad pre-post para las ABVD y AIVD en sujetos con fractura de muñeca**



Tras esta presentación inicial de resultados, se remite a los anexos 2, 3 y 4 en los que se presentan los artículos antes mencionados que describen los hallazgos principales de este trabajo. Como se indicaba, el primero de los artículos se centra en la validación de la versión en lengua castellana de la Escala de Lawton para la medida de las AIVD. Los otros dos artículos exploran el impacto de las fracturas ocasionadas por la caída en la capacidad funcional de los sujetos, tanto para las ABVD como para las AIVD. Además, proponen un patrón de características del individuo, su familia y entorno y de los cuidados médicos prestados, que se encuentra asociado al pronóstico funcional a los seis meses de haber sufrido la caída. El primer artículo lo hace para los sujetos fracturados de cadera y el segundo para aquellos que sufrieron una fractura de muñeca.

## DISCUSION

Las caídas accidentales que generan fracturas tienen un relevante impacto en la capacidad funcional de las personas mayores que las padecen. Sin embargo, este impacto no se distribuye al azar y es posible identificar un patrón de sujetos con elevadas posibilidades de que su capacidad funcional se vea disminuida a los seis meses de padecer la caída.

Pero antes de discutir estos hallazgos, es interesante destacar algunos resultados relativos a la validación de la versión en lengua castellana de la Escala de Lawton. La muestra sobre la que se realizó esta validación es mayor que la del resto de estudio ya que para la misma se consideraron sujetos pertenecientes no solo a los hospitales vascos sino también a centros ubicados fuera de esta comunidad autónoma pero que habían tomado parte en el estudio principal. Los datos relativos a estos sujetos no fueron considerados para el estudio del impacto en la capacidad funcional para asegurar la homogeneidad en los cuidados médicos y sociales prestados, considerándose para ello, los sujetos atendidos en hospitales pertenecientes a un mismo servicio de salud, en este caso, Osakidetza.

Los sujetos estudiados para la validación habían sufrido fracturas de cadera y muñeca y presentaban, por tanto, diversos grados de afectación funcional tanto en su situación basal como a los seis meses de la fractura.

El análisis realizado valora diversos aspectos del cuestionario, desde su validez de constructo, estudiada mediante análisis factorial exploratorio y también confirmatorio, su validez convergente y divergente, así como la validez de grupos conocidos, proporcionando, para todos ellos, muy buenos resultados. Cabe señalar que la

fiabilidad era de 0.94 para los ocho ítems de la escala, los valores de AFE eran buenos y en el caso de AFC, los valores de RMSEA, TLI y CFI también y todos los pesos factoriales eran estadísticamente significativos. La escala correlaciona bien con otros indicadores de capacidad funcional, como el índice de Barthel o con las escalas WOMAC y QuickDASH, específicas de los miembros afectados por las fracturas, con quienes guarda con coeficientes de correlación mayores de 0.40. La escala de Lawton también permite identificar diferencias entre los grupos en los que estas esperan ser halladas. Por ejemplo, considerando grupos definidos por la edad, de tal modo que a mayor edad peores resultados en el índice, o grupos definidos por sus valores en las otras escalas de valoración funcional.

En cuanto a la sensibilidad al cambio de la escala, esta es asimétrica. Los valores de SES y SRM son moderados y grandes en los sujetos cuya funcionalidad empeora y sin embargo, son pequeños en los sujetos cuya funcionalidad no cambia. Esto puede explicarse por la elevada edad de los participantes que hace que la evolución más frecuente sea hacia el deterioro funcional y no tanto hacia la mejora. Sin embargo es importante señalar que menos del 15% de los sujetos presentaban valores cercanos al límite inferior de la escala, por lo que esta muestra es adecuada para el estudio de la sensibilidad al cambio [57].

Este trabajo de validación comparte las limitaciones del estudio en general y además presenta dos adicionales. La primera es que el trabajo se ha realizado en base a la traducción más frecuentemente empleada en nuestro medio, pero esta traducción muy probablemente no haya seguido el procedimiento más riguroso para su confección. La segunda limitación tiene que ver con la escala propiamente dicha ya

que este se basa en la declaración del sujeto o cuidador sobre la capacidad, no en la observación de la capacidad propiamente dicha.

Las personas que en nuestro medio sufren fracturas de cadera asociadas a caídas accidentales son generalmente mujeres de elevada edad (mayores de 85 años), con un estado de salud basal pobre, con alta comorbilidad, polifarmacia y un estado funcional cercano a la dependencia. Desde un punto de vista social, su nivel educativo es bajo y viven acompañadas por otros familiares. La capacidad funcional de estas personas se encuentra muy afectada a los seis meses de la caída y lo está en todos los aspectos de la funcionalidad estudiados, en las ABVD, en las AIVD y en lo que se refiere a la funcionalidad específica de la extremidad medida con el WOMAC.

Sin embargo, la pérdida funcional observada no se asocia con las características de la fractura, ni con el tratamiento proporcionado ni con la realización de un tratamiento rehabilitador, sino que se relaciona con características del sujeto, en concreto con su estado de salud basal (edad, grado de comorbilidad) y con su esfera social (nivel de educación, convivencia con familiares y apoyo de instituciones sociales). Estos datos son consistentes con otros estudios similares [33,58] [59].[59].[60-62] [63].

Nuestro estudio, sin embargo, aporta conocimiento adicional a los previamente publicados pues valora, de un modo integral, la influencia de estos factores anteriormente identificados. Los modelos construidos para las ABVD, para las AIVD y el modelo para la variable funcional global muestran un perfil de pacientes con elevada probabilidad de presentar una mala evolución funcional a los seis meses de la caída. Este perfil corresponde, por tanto al de una persona mayor, con más de dos condiciones crónicas severas, que consume más de cuatro fármacos prescritos de forma crónica, con un bajo nivel de estudios, que vive con sus familiares y que ya ha

recibido algún tipo de apoyo por parte de los servicios sociales. Este perfil podría perfectamente corresponder con el de una persona mayor frágil. La fragilidad se ha asociado a un mayor riesgo de sufrir caídas[64,65], y nuestro trabajo muestra que además, su probabilidad de evolucionar pobremente desde un punto de vista funcional y entrar en una situación de dependencia es mayor que la del resto de sujetos que sufren fracturas de cadera.

En cuanto a los sujetos fracturados de muñeca tras una caída accidental, aun siendo también mayoritariamente mujeres, tienen un perfil claramente distinguible de los fracturados de cadera pues son más jóvenes, tiene menor grado de comorbilidad y polifarmacia que estos y funcionalmente son completamente autónomos para las ABVD y para las AIVD.

Además, el 67% recupera completamente su funcionalidad a los seis meses de haber sufrido la fractura. Pero en el 33% de los pacientes, esto no es así y la fractura les conduce a una situación, muy frecuentemente, de dependencia. Este importante impacto está recogido en la literatura en términos de reducción de la capacidad funcional, y también de la CVRS y la persistencia de dolor [66-69]. Algunos autores consideran a estas fracturas como un desencadenante en el proceso a la dependencia, sobre todo en las mujeres [70].

Al igual que ocurría en los fracturados de cadera, el perfil de los sujetos que presentan mala recuperación funcional es distinto del resto ya en el momento de producirse la caída. En este caso, el mal pronóstico funcional se asocia a la comorbilidad, la polifarmacia y una mala CVRS antes de la caída. Además, la mala evolución funcional para la ejecución de las ABVD, se asocia al antecedente de caídas repetidas en el último año. Estos pacientes, además tienen un nivel de educación bajo y

frecuentemente estaban recibiendo algún tipo de apoyo social [71-74]. Este perfil, otra vez, es identificable como el de una persona mayor frágil [75,76]. Las personas frágiles son sujetos autónomos pero que padecen un vaciado de su reserva funcional que se traduce en una gran susceptibilidad para que cualquier evento desencadene un proceso sostenido y difícilmente reversible hacia la dependencia y la muerte y las caídas son, evidentemente, uno de estos eventos.

### ***Recomendaciones derivadas***

La valoración funcional de las personas mayores puede constituir un elemento clave en la prevención de las caídas y la reducción del impacto que las fracturas asociadas a las mismas tienen en la funcionalidad de los sujetos que las padecen.

Es posible que los estándares de calidad alcanzados por los servicios médicos estudiados estén generando un nuevo paradigma en el que ni las características de la fractura ni del cuidado de salud proporcionado en función de la misma, determinan el pronóstico funcional de los sujetos afectados, sino que es la situación basal de estos quien señala la progresión esperada en los mismos. Esta circunstancia debería ser considerada y tal vez implicaría redirigir los cuidados proporcionados a los sujetos fracturados a la atención de las necesidades complejas, sanitarias y sociales, de estos. Para ello sería necesario primero identificar a los sujetos con elevado riesgo de presentar una mala evolución que conduzca a la dependencia. Esta identificación pasaría por la identificación de su situación funcional previa, mediante al empleo de los índices de Lawton y Barthel, la revisión de la historia clínica para identificar situaciones de polifarmacia y comorbilidad y de caídas repetidas y por último una valoración de la situación social y familiar del sujeto fracturado. Asimismo, dada la

similitud entre el perfil de riesgo descrito y el de persona mayor frágil, el empleo de instrumentos para la identificación de la fragilidad también podrían ser de interés. Muchos de estos instrumentos, sin embargo, podrían no ser adecuados pues pasan, con frecuencia, por la valoración directa de la capacidad funcional mediante la ejecución de pruebas como la velocidad de la marcha o el levántate y anda cronometrado.

En cualquier caso, la identificación de sujetos con alto riesgo de mala evolución funcional vendría acompañada de una atención integral a las necesidades de los mismos. Los modelos de atención integrada de reciente implantación en nuestro medio, podrían facilitar este tipo de abordaje integral e individualizado.

### ***Limitaciones y fortalezas***

Este estudio tiene algunas limitaciones. La más importante pero inevitable es que la valoración de la situación basal del sujeto, tanto desde el punto de vista funcional como social, se realiza de forma retrospectiva y se basa en la declaración del paciente o su cuidador. Esta circunstancia puede generar sesgos de memoria que modifiquen la percepción de la capacidad previa. Sin embargo, la dirección esperada de dicho sesgo no sería sistemática. Además, con el fin de controlar este posible problema, se cuestionó sobre la situación basal del modo más precoz posible y se emplearon instrumentos estandarizados para tal fin.

Otra limitación tiene que ver con el diseño del estudio. Se trata de un estudio de cohorte prospectiva y las pérdidas a lo largo del tiempo son un factor limitante. En este caso, la tasa de respuesta fue de 74%, que puede considerarse aceptable [77].



Por otra parte, se han considerado los cambios a los seis meses de seguimiento, periodo en el cual se espera que la principal respuesta al tratamiento y la rehabilitación propuestas sea evidente [60].

Las fortalezas de este trabajo se hallan principalmente en su diseño y la robustez de la metodología de evaluación empleada. Se trata de un estudio observacional longitudinal prospectivo que permite valorar el cambio producido en el aspecto estudiado, en este caso la funcionalidad. Además, al tratarse de la funcionalidad de la vida diaria, la recogida de información mediante entrevistas permite una valoración más concienzuda de las mismas. En cuanto a la metodología de evaluación es importante destacar que se han empleado instrumentos previamente publicados, de extenso uso y validados en su mayoría. Y cuando esta validación no estaba disponible en lengua castellana, se ha procedido a realizarla.

## CONCLUSIONES

1. *La escala de Lawton, en su versión española, es un instrumento válido para la medida de las actividades instrumentales de la vida diaria.* El estudio de validación realizado valora diversos aspectos del cuestionario, desde su validez de constructo, estudiada mediante análisis factorial exploratorio y también confirmatorio, su validez convergente y divergente, así como la validez de grupos conocidos, proporcionando, para todos ellos, muy buenos resultados. La escala correlaciona bien con otros indicadores de capacidad funcional, como el índice de Barthel o con las escalas WOMAC y QuickDASH, específicas de los miembros afectados por las fracturas. La Escala de Lawton también permite identificar diferencias entre grupos en los que estas esperan ser halladas. Su sensibilidad al cambio es limitada lo cual puede explicarse por la elevada edad de los participantes.
2. *El impacto que las fracturas de cadera y muñeca tienen sobre la funcionalidad de las personas que las sufren, tanto en sus actividades básicas de la vida diaria como en las instrumentales, no se distribuye al azar y es mayor en determinados grupos de sujetos.* En el caso de las fracturas de cadera, el impacto de la fractura en la funcionalidad es mayor, pues produce un empeoramiento de la capacidad funcional a los seis meses en sujetos de mayor edad, mayor grado de enfermedades asociadas, menor nivel de educación, modelos de convivencia y apoyo de instituciones sociales. No se relaciona con las características de la fractura, ni con el tratamiento proporcionado ni con la realización de un tratamiento rehabilitador. Para las fracturas de muñeca, el impacto es mayor en sujetos con mayor grado de comorbilidad, polifarmacia y una baja CVRS, medida

mediante el SF12, previa a la fractura, así como con el antecedente de caídas repetidas en el último año. También, al igual que en el caso de la cadera, el mayor impacto funcional se asocia con un nivel educativo bajo y la percepción de algún tipo de apoyo social.

3. *Es posible identificar en el momento mismo de la ocurrencia de la caída y la consiguiente fractura a aquellas personas que tienen elevado riesgo de presentar una evolución negativa en términos de su recuperación funcional y de presentar estados de dependencia a los seis meses de la caída.* El perfil de los sujetos con elevado riesgo de presentar una evolución negativa en términos de recuperación funcional corresponde, de forma general, con el de una persona mayor frágil. Se trata de personas de edad avanzada con una capacidad de reserva funcional reducida, según los índices de Barthel y Lawton, mala calidad de vida relacionada con la salud, según la escala SF12 y situaciones de concurrencia de patologías crónicas y elevado consumo de fármacos.
4. En base a los resultados generados por este trabajo y todo el cuerpo de evidencia publicado en torno a este tema hasta la fecha, es posible afirmar que la prevención de la dependencia en sujetos fracturados debe basarse en la valoración de la situación prefractura del paciente. La inclusión de una valoración integral de las necesidades de las personas mayores fracturadas parece razonable ya que es el único modo de tomar en consideración e incluso modificar aquellos factores que determinaran el pronóstico funcional de un sujeto fracturado. Lo cual en este tipo de eventos, es sinónimo de prevenir la aparición de dependencia.
5. Conocidas las consecuencias que la reducción de la autonomía tiene en la calidad de vida de las personas y en sus familiares, así como el sufrimiento y la carga de

consumos sanitarios y sociales que genera, la necesidad de que uno de los principales objetivos antes un paciente mayor fracturado sea la prevención de la dependencia, está justificado.

## **FINANCIACIÓN**

Este proyecto ha sido financiado por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, en la convocatoria de proyectos de investigación 2008 (Expte: 2008111016) y por el Fondo de Investigaciones Sanitarias, en la convocatoria de Investigación en Tecnologías Sanitarias 2008 (cofinanciadas con el FEDER, Fondo Europeo de Desarrollo Regional) (PI08/90417 , PI08 / 90294 ); Departamento del Gobierno Vasco; Instituto de Salud Carlos III (Expte: PI08/90417).

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

- **ABVD:** actividades básicas de la vida diaria. Hace referencia a las actividades cotidianas relacionadas con el cuidado personal y de la casa. Incluyen moverse dentro de casa, comer, vestirse, asearse, tomar un baño o ducha, usar el WC, controlar los esfínteres, desplazarse de un sillón a la cama y viceversa, subir y bajar escaleras.
- **AIVD:** actividades instrumentales de la vida diaria. Hace referencia a actividades de manejo del entorno. Incluyen salir a caminar, hacer compras, realizar las tareas del hogar, preparar la comida, manejar el dinero, tomar medicación y utilizar el teléfono.
- **CVRS:** calidad de vida relacionada con la salud
- **EFCR:** Escala Funcional de la Cruz Roja
- **ELB:** Escala de Lawton y Brody
- **IB:** Índice de Barthel
- **IK:** Índice de Katz
- **MCS-12:** componentes mental DEL SF12
- **PCS-12:** componentes físico DEL SF12
- **QuickDASH:** Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure
- **SF-12:** física y mental
- **Short WOMAC:** versión reducida del original Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index
- **SHU:** Servicio Hospitalario de Urgencias

## REFERENCIAS

1. Da Silva Gama ZA, Gomez-Conesa A: **[Magnitude of the problem of falls in a regional network of Spanish nursing homes]**. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2011, **46**: 283-284.
2. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: **Risk factors for falls among elderly persons living in the community**. *N Engl J Med* 1988, **319**: 1701-1707.
3. Sattin RW: **Falls among older persons: a public health perspective**. *Annu Rev Public Health* 1992, **13**: 489-508.
4. Salva A, Bolibar I, Pera G, Arias C: **Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community**. *Med Clin (Barc )* 2004, **122**: 172-176.
5. Varas-Fabra F, Castro ME, Perula de Torres LA, Fernandez Fernandez MJ, Ruiz MR, Enciso B, I: **[Falls in the elderly in the community: prevalence, consequences, and associated factors]**. *Aten Primaria* 2006, **38**: 450-455.
6. Silva Gama ZA, Gomez CA, Sobral FM: **[Epidemiology of falls in the elderly in Spain: a systematic review, 2007]**. *Rev Esp Salud Publica* 2008, **82**: 43-55.
7. Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF, Jackson SL, Brown JS, Fitzgerald JL: **Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study**. *Age Ageing* 1990, **19**: 136-141.
8. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Jarvinen M *et al.*: **Fall-induced injuries and deaths among older adults**. *JAMA* 1999, **281**: 1895-1899.
9. Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP: **The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community**. *Am J Public Health* 1994, **84**: 565-570.
10. Moylan KC, Binder EF: **Falls in older adults: risk assessment, management and prevention**. *Am J Med* 2007, **120**: 493-496.
11. King MB, Tinetti ME: **Falls in community-dwelling older persons**. *J Am Geriatr Soc* 1995, **43**: 1146-1154.
12. Nevitt MC, Cummings SR, Browner WS, Seeley DG, Cauley JA, Vogt TM *et al.*: **The accuracy of self-report of fractures in elderly women: evidence from a prospective study**. *Am J Epidemiol* 1992, **135**: 490-499.
13. Sterling DA, O'Connor JA, Bonadies J: **Geriatric falls: injury severity is high and disproportionate to mechanism**. *J Trauma* 2001, **50**: 116-119.
14. Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES: **Risk factors for injurious falls: a prospective study**. *J Gerontol* 1991, **46**: M164-M170.

15. Studenski S, Rigler SK: **Clinical overview of instability in the elderly.** *Clin Geriatr Med* 1996, **12**: 679-688.
16. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME: **Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: II. Cardiac and analgesic drugs.** *J Am Geriatr Soc* 1999, **47**: 40-50.
17. 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**: 30-39.
18. Willcox SM, Himmelstein DU, Woolhandler S: **Inappropriate drug prescribing for the community-dwelling elderly.** *JAMA* 1994, **272**: 292-296.
19. Cadieux RJ: **Geriatric psychopharmacology. A primary care challenge.** *Postgrad Med* 1993, **93**: 281-8, 294.
20. Hanlon JT, Schmader KE, Koronkowski MJ, Weinberger M, Landsman PB, Samsa GP *et al.*: **Adverse drug events in high risk older outpatients.** *J Am Geriatr Soc* 1997, **45**: 945-948.
21. Stalenhoef PA, Diederiks JP, Knottnerus JA, de Witte LP, Crebolder HF: **The construction of a patient record-based risk model for recurrent falls among elderly people living in the community.** *Fam Pract* 2000, **17**: 490-496.
22. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Natri A, Vuori I *et al.*: **Increasing number and incidence of fall-induced severe head injuries in older adults: nationwide statistics in Finland in 1970-1995 and prediction for the future.** *Am J Epidemiol* 1999, **149**: 143-150.
23. 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.
24. 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**: 1316-1322.
25. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ: **Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers.** *Age Ageing* 1997, **26**: 189-193.
26. Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, Szonyi G: **Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000, **55**: M299-M305.
27. Johnell O, Kanis JA: **An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture.** *Osteoporos Int* 2004, **15**: 897-902.
28. Bertram M, Norman R, Kemp L, Vos T: **Review of the long-term disability associated with hip fractures.** *Inj Prev* 2011, **17**: 365-370.



29. Norton R, Butler M, Robinson E, Lee-Joe T, Campbell AJ: **Declines in physical functioning attributable to hip fracture among older people: a follow-up study of case-control participants.** *Disabil Rehabil* 2000, **22**: 345-351.
30. Vogt MT, Cauley JA, Tomaino MM, Stone K, Williams JR, Herndon JH: **Distal radius fractures in older women: a 10-year follow-up study of descriptive characteristics and risk factors. The study of osteoporotic fractures.** *J Am Geriatr Soc* 2002, **50**: 97-103.
31. Kristensen MT: **Factors affecting functional prognosis of patients with hip fracture.** *Eur J Phys Rehabil Med* 2011, **47**: 257-264.
32. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE: **Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study.** *J Gerontol* 1990, **45**: M101-M107.
33. Takayama S, Iki M, Kusaka Y, Takagi H, Tamaki S: **Factors that influence functional prognosis in elderly patients with hip fracture.** *Environ Health Prev Med* 2001, **6**: 47-53.
34. Kane RA, Freeman IC, Caplan AL, Aroskar MA, Urv-Wong EK: **Everyday autonomy in nursing homes.** *Generations* 1990, **14**: 69-71.
35. Rubenstein LZ: **Geriatric assessment: an overview of its impacts.** *Clin Geriatr Med* 1987, **3**: 1-15.
36. Gonzalez Montalvo JJ, Alarcon AT: **[Quality of functional evaluation instruments in geriatrics: from the invention of the wheel to the electronic age].** *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2008, **43**: 265-267.
37. Applegate WB, Blass JP, Williams TF: **Instruments for the functional assessment of older patients.** *N Engl J Med* 1990, **322**: 1207-1214.
38. Katz S: **Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living.** *J Am Geriatr Soc* 1983, **31**: 721-727.
39. Cabanero-Martinez MJ, Cabrero-Garcia J, Richart-Martinez M, Munoz-Mendoza CL: **The Spanish versions of the Barthel index (BI) and the Katz index (KI) of activities of daily living (ADL): a structured review.** *Arch Gerontol Geriatr* 2009, **49**: e77-e84.
40. Cid-Ruzafa J, Damian-Moreno J: **[Disability evaluation: Barthel's index].** *Rev Esp Salud Publica* 1997, **71**: 127-137.
41. Baztan JJ, Caceres LA, Llanque JL, Gavidia JJ, Ruiperez I: **Predictors of functional recovery in older hospitalized adults.** *J Am Geriatr Soc* 2012, **60**: 187-189.
42. Lawton MP, Brody EM: **Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist* 1969, **9**: 179-186.

43. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, Quintana JM: **Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people.** *Health Qual Life Outcomes* 2012, **10**: 130.

44. M.T.Vidán BVTMCRPJGJMRea. Cuestionario de la OMS para el estudio de las caídas en el anciano. *Rev Esp Geriatr y Gerontol* 28, 41-48. 1993.

Ref Type: Generic

45. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR: **A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation.** *J Chronic Dis* 1987, **40**: 373-383.

46. Ware JE, Jr., Sherbourne CD: **The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection.** *Med Care* 1992, **30**: 473-483.

47. Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodriguez C, de la Fuente L: **[Population reference values of the Spanish version of the Health Questionnaire SF-36].** *Med Clin (Barc )* 1998, **111**: 410-416.

48. Ware J, Jr., Kosinski M, Keller SD: **A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity.** *Med Care* 1996, **34**: 220-233.

49. Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE *et al.*: **Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment.** *J Clin Epidemiol* 1998, **51**: 1171-1178.

50. van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ: **Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel index and the Functional Independence Measure.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999, **66**: 480-484.

51. Baztan JJ, Hornillos M, Gonzalez-Montalvo JI: **[Geriatric day hospital. Characteristics, performance, and effectiveness].** *Med Clin (Barc )* 1993, **101**: 699-704.

52. Lawton MP, Brody EM: **Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist* 1969, **9**: 179-186.

53. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, Quintana JM: **Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people.** *Health Qual Life Outcomes* 2012, **10**: 130.

54. Beaton DE, Wright JG, Katz JN: **Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches.** *J Bone Joint Surg Am* 2005, **87**: 1038-1046.

55. Tubach F, Baron G, Falissard B, Logeart I, Dougados M, Bellamy N *et al.*: **Using patients' and rheumatologists' opinions to specify a short form of the WOMAC function subscale.** *Ann Rheum Dis* 2005, **64**: 75-79.
56. Bilbao A, Quintana JM, Escobar A, Las HC, Orive M: **Validation of a proposed WOMAC short form for patients with hip osteoarthritis.** *Health Qual Life Outcomes* 2011, **9**: 75.
57. Wyrwich KW, Tierney WM, Wolinsky FD: **Using the standard error of measurement to identify important changes on the Asthma Quality of Life Questionnaire.** *Qual Life Res* 2002, **11**: 1-7.
58. Mossey JM, Mutran E, Knott K, Craik R: **Determinants of recovery 12 months after hip fracture: the importance of psychosocial factors.** *Am J Public Health* 1989, **79**: 279-286.
59. Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Zuckerman JD: **Predictors of functional recovery after hip fracture in the elderly.** *Clin Orthop Relat Res* 1998, 22-28.
60. Magaziner J, Fredman L, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman S, Orwig DL *et al.*: **Changes in functional status attributable to hip fracture: a comparison of hip fracture patients to community-dwelling aged.** *Am J Epidemiol* 2003, **157**: 1023-1031.
61. Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Zuckerman JD: **Predictors of functional recovery after hip fracture in the elderly.** *Clin Orthop Relat Res* 1998, 22-28.
62. Haentjens P, Autier P, Barette M, Venken K, Vanderschueren D, Boonen S: **Survival and functional outcome according to hip fracture type: a one-year prospective cohort study in elderly women with an intertrochanteric or femoral neck fracture.** *Bone* 2007, **41**: 958-964.
63. Koval KJ, Aharonoff GB, Su ET, Zuckerman JD: **Effect of acute inpatient rehabilitation on outcome after fracture of the femoral neck or intertrochanteric fracture.** *J Bone Joint Surg Am* 1998, **80**: 357-364.
64. Lacas A, Rockwood K: **Frailty in primary care: a review of its conceptualization and implications for practice.** *BMC Med* 2012, **10**: 4.
65. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J *et al.*: **Frailty in older adults: evidence for a phenotype.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001, **56**: M146-M156.
66. Goldfarb CA, Rudzki JR, Catalano LW, Hughes M, Borrelli J, Jr.: **Fifteen-year outcome of displaced intra-articular fractures of the distal radius.** *J Hand Surg Am* 2006, **31**: 633-639.

67. Kaukonen JP, Karaharju EO, Porras M, Luthje P, Jakobsson A: **Functional recovery after fractures of the distal forearm. Analysis of radiographic and other factors affecting the outcome.** *Ann Chir Gynaecol* 1988, **77**: 27-31.
68. Adachi JD, Loannidis G, Berger C, Joseph L, Papaioannou A, Pickard L *et al.*: **The influence of osteoporotic fractures on health-related quality of life in community-dwelling men and women across Canada.** *Osteoporos Int* 2001, **12**: 903-908.
69. Beaulé PE, Dervin GF, Giachino AA, Rody K, Grabowski J, Fazekas A: **Self-reported disability following distal radius fractures: the influence of hand dominance.** *J Hand Surg Am* 2000, **25**: 476-482.
70. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA: **Functional decline after incident wrist fractures--Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study.** *BMJ* 2010, **341**: c3324.
71. Chung KC, Kotsis SV, Kim HM: **Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures.** *J Hand Surg Am* 2007, **32**: 76-83.
72. Nesbitt KS, Failla JM, Les C: **Assessment of instability factors in adult distal radius fractures.** *J Hand Surg Am* 2004, **29**: 1128-1138.
73. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS: **Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study.** *BMC Musculoskelet Disord* 2003, **4**: 24.
74. MacDermid JC, Donner A, Richards RS, Roth JH: **Patient versus injury factors as predictors of pain and disability six months after a distal radius fracture.** *J Clin Epidemiol* 2002, **55**: 849-854.
75. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K: **Frailty in elderly people.** *Lancet* 2013, **381**: 752-762.
76. Rodriguez-Manas L, Fearnt C, Mann G, Vina J, Chatterji S, Chodzko-Zajko W *et al.*: **Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the frailty operative definition-consensus conference project.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013, **68**: 62-67.
77. Cummings SM, Savitz LA, Konrad TR: **Reported response rates to mailed physician questionnaires.** *Health Serv Res* 2001, **35**: 1347-1355.

## ANEXO 1: VARIABLES

**Variables demográficas:** Permiten caracterizar al paciente en cuanto a su edad, sexo y lugar de residencia.

nombre	valores
edad	Fecha nac.
sexo	Hombre/mujer
domicilio	Dirección postal/municipio/telf
Nivel estudios	1.No sabe leer ni escribir 2. Sabe leer y escribir pero tiene la educación primaria incompleta 3 Tiene la Educación Primaria Completa 4 Tiene el Bachiller completo 5 Tiene estudios Universitarios completos 9. NS/NC
Tipo de pensión	1 Jubilado 2 Jubilado por incapacidad 3 Viudedad 4 Pensión no contributiva 5 No recibe pensión 6 Otros 9. NS/NC
Salario mensual	1. Más de 600 € (salario mínimo año 2008) 2 Más o menos 600 € 3 Menos de 600 €

**Variables sociales:** Su interés radica en identificar las características del ámbito social en el que desarrolla su vida el paciente. Incluyen variables individuales sujeto, como su educación, el tipo de pensión percibida o su nivel de ingresos. Otro grupo de variables de relevancia fundamental son aquellas que recogen la red social del paciente, sus relaciones de cuidado o no con familiares y amigos así como su relación, en este aspecto, con los servicios sociales tanto de la esfera pública como privada. En este grupo de variables, se incluyen también las que hacen referencia al modo de vida del sujeto y la proximidad con familiares o hijos, las características de su vivienda, tanto en el interior del hogar como en el edificio. Por último, este grupo de variables incluye

también una pregunta que explora el destino del sujeto en lo que a situación residencial se refiere, tras el evento de la caída, con el fin de valorar el impacto que en esta situación genera la caída y la situación de reducción de la funcionalidad asociada a la misma.

nombre	valores	fuelle	momento
Red de apoyo social		entrevista	Captación 6 meses
Situación social	Con quién vive	entrevista	Captación 6 meses
			Vivía con familia sin dependencia físico/psíquica
			Vivía con cónyuge y con algún grado de dependencia
			4 Vivía solo y tiene hijos próximos
			5 Vivía solo y carece de hijos o viven alejados
			6 Vivía en Residencia de Ancianos Pública
			7 Vivía en una Residencia de Ancianos Privada
	Cómo era su vivienda		
			Barreras arquitectónicas en su vivienda (Incluye puertas estrechas)
			Barreras arquitectónicas en su edificio (Incluye portal de la casa)
			Humedades, equipamiento inadecuado (sin baño completo, agua)
			Ausencia de ascensor, teléfono
			Vivienda declarada en ruina
			Adecuada a necesidades
	Con quien se relacionaba		
			Con bastantes personas, tanto amigos, familia extensa y vecinos
			Con familia cercana Y vecinos
			Con familia O vecinos
			No salía del domicilio, pero recibía visitas
			No salía de casa ni recibía visitas
	Quién le ayudaba		
			Mi familia y/o vecinos
			El voluntariado social, la ayuda domiciliaria
			No tenía apoyo
			Pendiente del ingreso en residencia geriátrica
			Tiene cuidados permanentes/indefinidos
	Valoración de dependencia pre		
			No solicitada
			Denegada
			Concedida
			Dependencia leve
			Dependencia moderada
			Dependencia severa
			Dependencia total
	Recibía alguna ayuda social		
			Servicio de teleasistencia
			Ayuda a domicilio para las tareas domésticas
			Ayuda a domicilio, para que le cuiden a usted (cuidados personales)
			Le dan dinero para cuidados en el entorno familiar y apoyo a cuidador
			Le han admitido en un centro de día para mayores
			Le han admitido en un centro de día, atención especializada
			Le han admitido en una Residencia de personas mayores en situación
			Unidad Residencial Socio-sanitaria Temporal para personas en situación
Residencia al alta tras caída	Donde siempre, en el mismo domicilio que antes de la caída:		
	Me fui a vivir a la casa de un familiar/cuidador.		
	En mi casa pero un cuidador se vino a vivir conmigo.		
	Me trasladaron a vivir a una residencia pública		
	Me trasladaron a vivir a una residencia privada		
	Estoy pendiente de trasladarme a una residencia pública Mientras tanto vivo con un cuidador.		
	Mientras tanto vivo solo/a.		
	Mientras tanto vivo a cargo de las instituciones.		
	Estoy pendiente de trasladarme a una residencia privada		

**Variables para la valoración del riesgo de caídas:** Para valorar el nivel de riesgo de caídas presentado por el individuo en su entorno, de forma previa al evento de caída que generó la fractura actual, se empleó el Cuestionario de valoración de riesgo de caídas de la OMS. Este cuestionario explora la presencia de factores predisponentes para sufrir caídas y la concurrencia de dichos factores en la caída estudiada. Entre ellos, se explora el lugar, la hora, la actividad realizada y la presencia de polifarmacia [Albarede JL, Garry PJ, Montemayor T, Ribera Casado JM, Romer C, Vellas B, Vidán Astiz MT. Cuestionario de la OMS para el estudio de las caídas en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol 1993; 28(1):41-48.]

**Variables para la valoración del estado de salud:** Este conjunto de variables, permiten conocer la situación basal habitual del individuo antes de presentar el episodio de fractura.

**Índice de Comorbilidad de Charlson:** es un índice sintético que se obtiene de la suma de puntos determinados por la presencia de diversas patologías. Las puntuaciones otorgadas a cada cuadro o síndrome, vienen determinadas por la carga de morbilidad que el padecimiento de esas condiciones implica.

Los aspectos valorados para la generación de este índice son los siguientes:

Infarto agudo de miocardio: 1 punto :Evidencia en la historia clínica de hospitalización por IAM

Insuficiencia cardiaca: 1 punto; Antecedentes de disnea de esfuerzo y/o signos de insuficiencia cardiaca en la exploración física que respondieron favorablemente con el tratamiento con diuréticos o vasodilatadores.



Enfermedad arterial periférica: 1 punto; Incluye claudicación intermitente, intervenidos de by-pass periférico, isquemia arterial aguda y pacientes con aneurisma de aorta (torácica o abdominal) de mas de 6 cm. de diámetro.

Enfermedad cerebrovascular: 1 punto; Pacientes con A VC y mínimas secuelas o A IT

Demencia: 1 punto; Pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico.

Hemiplejia: 2 puntos; Evidencia de hemiplejia o paraplejia por cualquier causa

Enfermedad pulmonar crónica: 1 punto ; Evidencia en la historia clínica, exploración física o en exploraciones complementarias de cualquier enfermedad respiratoria crónica.

Enfermedades del tejido conectivo: 1 punto; Incluye lupus, polimiositosis, enfermedad mixta, polimialgia reumática, arteritis celulas gigantes y artritis reumatoide.

Enfermedad ulcerosa: 1 punto; Pacientes con diagnóstico y tratamiento completo por ulcus (incluye HDA).

Hepatopatía crónica leve: 1 punto; Sin evidencia de hipertensión portal (incluye hepatitis crónica). Si moderada o severa: 3 puntos ; Con evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía)

Diabetes: 1 punto; Pacientes con insulina o hipoglicemiantes orales pero sin complicaciones tardías. Diabetes con lesión órganos diana: 2 puntos; Evidencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía. Incluye antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.

Tumor o neoplasia sólida con metástasis: 6 puntos; Tumor o neoplasia sólida: 2 puntos; Pacientes con cáncer pero sin metástasis documentadas: Leucemia: 2 puntos

Incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y toda leucosis aguda. Linfoma: 2 puntos; Incluye linfomas, enfermedad de Waldestrom y mieloma.

Insuficiencia renal crónica: 2 puntos; Incluye pacientes en diálisis o con creatinina > 3mg/dl de forma repetida

SIDA definido: 6 puntos; No incluye portadores asintomáticos

**Escala SF-12:** La versión original consta de 36 preguntas que se agrupan en 8 áreas, y en dos componentes sumario (físico y mental). A partir de esa versión extendida, se desarrolló y fue publicada y validada en 1996, por los mismos autores, una versión más breve denominada SF-12, que es la empleada en este trabajo. ( Ware Jr J, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. Med Care 1996; 34: 220–33.)

En este trabajo se ha empleado la traducción de Gandek, propuesta y validada en 1998 (Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: Results from the IQOLA Project- International Quality of Life Assessment. J Clin Epidemiol 1998; 51: 1171-8)

Esta escala mide la percepción subjetiva de estado de salud físico y mental del sujeto. La escala, por sus características, no permite la puntuación específica e independiente para cada una de las ocho dimensiones originales del SF-36. Sí, en cambio, ofrece las puntuaciones resumen de los componentes físico y mental: PCS-12 y MCS-12,

respectivamente. Además de estas puntuaciones resumen, puede calcularse el índice sumarios total. Todas las puntuaciones se obtienen mediante la aplicación de los algoritmos establecidos en los manuales de referencia aplicando los pesos establecidos para la población española.

Esta escala se empleó también a los seis meses de seguimiento con el fin de valorar el impacto generado por la fractura y convalecencia posterior, en la calidad de vida relacionada con la salud.

**Variables para la valoración del estado funcional:** La funcionalidad de los sujetos es un elemento clave en la valoración geriátrica integral y de especial relevancia en este trabajo.

**Índice de Barthel.** Publicado originalmente en 1965 para la evaluación de las actividades básicas de la vida diaria, necesarias para la independencia en el autocuidado. Su deterioro, implica la necesidad de ayuda por otra persona. La evaluación de las actividades no es dicotómica, por lo que permite evaluar situaciones de ayuda intermedia (útil para evaluar los progresos en un programa de rehabilitación). Recoge 10 apartados, 8 grupos de actividades (alimentación, lavado, vestirse, aseo personal, uso del retrete, traslados sillón-cama, deambulación y dificultad para subir y bajar escaleras). La escala varía entre 100 (independiente) y 0 (dependencia máxima). Existe una versión original, que, a diferencia de esta, modifica las puntuaciones de algunos ítems (diferencia algunas actividades, dándole más capacidad de discriminación a la escala, por ejemplo, distingue entre comer y beber, vestirse la parte superior o la inferior del cuerpo). Las dos versiones son equivalentes y equiparables y las dos puntúan un máximo de 100. Esta versión modificada ha demostrado tener buena correlación entre la puntuación obtenida en el índice y el tiempo de ayuda que el paciente requiere. Así, una puntuación de 61 puntos se estima que requiere unas dos horas de ayuda al día.

**Índice de Lawton o AVD instrumentales:** Recoge ocho grupos de actividades para la mujer (uso del teléfono, compras, preparación de la comida, trabajos domésticos, lavado de ropa, transporte, control de su medicación y capacidad de encargarse de sus finanzas). En el varón sólo se recogen cinco grupos, ya que no se recoge que prepare la comida, ni que realice trabajos domésticos ni que lave la ropa. Cada grupo de

subdivide en cuatro-cinco ítems según la gravedad. La puntuación oscila de 8 a 0 en mujeres y de 5 a 0 en hombres. Este índice no había sido validado al castellano por lo que, de forma preliminar al desarrollo del estudio, se procedió a su validación. El procedimiento seguido así como los resultados obtenidos se muestran en las secciones correspondientes de análisis estadístico y resultados.

**QuickDASH:** Esta escala proporciona una medida de la función física y de los síntomas relacionados con trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores. El cálculo de su puntuación se obtiene del siguiente modo:  $(\text{Discapacidad/Síntomas}) = ((\text{suma de } n \text{ respuestas})/n - 1) \times 25$ , donde  $n$  es igual al número de respuestas completadas. La puntuación del "Quick Dash" no puede ser calculada si hay más de 1 ítem sin contestar. Proporciona una puntuación resumen en una escala de 100 puntos, donde 100 indica la incapacidad mayor.

**Short WOMAC:** Esta escala incluye, a su vez, dos subescalas, de función y de dolor. La Subescala de Función mide la función de la cadera/rodilla en personas con osteoartritis. Las puntuaciones se estandarizan de 0 a 100.  $(\text{Sum score} \times 100) /$  Puntuación teórica máxima de tal modo que su interpretación es sencilla, con más puntuación mayor indicando mayor dificultad. La Subescala de Dolor quedó reducida a 3 ítems que permiten puntuar estos síntomas en un rango de de 0 a 100.  $(\text{Sum score} \times 100) /$  de tal modo que más puntuación indica mayor dificultad.

nombre	valores	
Factores de riesgo de caídas	Cuestionario GMS	
Actividades básicas	Indice de Barthel	
Actividades instrumentales	Indice de Lawton y Brody	
funcionalidad Cadera	Short WOMAC	
funcionalidad Muñeca	QuickDASH	
Calidad de vida relacionada con la salud	Cuestionario SF-36	
Peso		
Talla		
IMC		
Ant. Caídas 1º		
Comorbilidad	Indice de Charlson	
Tto habitual	. Anticonvulsivantes	
	. Antidepresivos	
	. Antipsicóticos y estabilizadores del estado del ánimo	
	. Relaj. musculares esqueléticos	
	. Antiespasmódicos gastrointestinales	
	. Benzodiazepinas	
	. Opioides	
	. Sedantes hipnóticos .Antiparkinsonianos	
	. Hipotensores	
	. Antiarrítmicos	
	. Hipoglucemiantes	
	. Otros (especificar)	

**Variables sobre la fractura que motiva la consulta en el servicio de urgencias:** Se describen a continuación las variables que caracterizan el episodio índice de fractura por el que los sujetos participantes en el estudio, consultaron en el servicio de urgencias hospitalario en el que se produjo su captación.

nombre	valores	
Motivo consulta	fractura de cadera o muñeca, uni o bilateral y extremidad afectada	
Síntomas		
Nivel conciencia		
Tipo fractura	cadera	F. intracapsular
		.subcapital
		.de cuello femoral
		F. extracapsular .pertrocanérea
		.Subtrocanterea
		.intertrocanterea
	muñeca	F. extra-articular no desplazada
		F. extra-articular desplazada
		F. articular no desplazada
		F. articular desplazada
Gravedad fract.	Clasif. Müller AO/OTA	

**Variables sobre el tratamiento y la evolución de la fractura índice:** Se incluyen las variables que recogen el tipo de tratamiento que el paciente recibió en caso de ser ingresado en un servicio hospitalario y que se recogieron, fundamentalmente de la historia clínica hospitalaria. Incluye también la derivación y la propuesta de

continuidad de tratamiento recibida por el paciente tras el ingreso.

nombre	valores	
Nuevas caídas		
Destino al alta tras ingreso	domicilio	
	institución	
	hospital crónicos	
	fallecimiento	
Reingresos	Fecha y motivo	
	Compli. mecánicas	
	Neumonía	
	Infección v. urinaria	
	Infección	
	TVP o TEP	
	Otras	
Visitas SHU	Fecha y motivo	
	Dolor	
	Edema	
	Desplazamiento	
	Otros	
traumatología	consultas externas, número de visitas, pruebas imagen fecha alta, comp	
rehabilitación	tiempo de espera, número sesiones, tiempo seguimiento, fecha de alta	
Atención primaria	visitas domiciliarias, número de visitas, tiempo de seguimiento	

nombre	valores	
Tratamiento en SHU	Conservador	
	Analgesia	
	Reducción	
	Estabilización	
Destino al alta de SHU	Ingreso	
	Domicilio	
	Institución	
	Hospital crónicos	
	Fallecimiento	
Tto en planta	cadera	Conservador
		Osteosíntesis gamma
		Osteosíntesis endomedular (no gamma)
		Osteosíntesis placa-tornillo DHS
		Osteosíntesis con tornillos
		Osteosíntesis con tornillos canulados
		Osteosíntesis placa (AO)
		Osteosíntesis: aguja (AO)
		Exéresis de fragmentos
		Prótesis total
	Prótesis parcial	
	muñeca	Ingreso mes siguiente
		Reducción
		Inmovilización
		Osteosíntesis
		Injerto
		Fijación externa
		Factores crecimiento
		cemento
Duración ingreso		
Complicaciones	cadera	Infección crónica
		Pseudoartrosis
		Necrosis avascular
		Aplastamiento secundario
		Fracturas subtrocantéreas
		Prominencia del material de osteosíntesis
		Rotura del implante
		Luxación
		Aflojamiento de los componentes
		Fracturas periprotésicas
	muñeca	Inestabilidad mediocarpiana
		Artritis post-traumática
		Agarrotamiento de los dedos
		Infección del tracto del clavo
		Infección de partes blandas
		Distrofia simpática refleja



RESEARCH

Open Access

# Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people

Itziar Vergara<sup>1\*</sup>, Amaia Bilbao<sup>2</sup>, Miren Orive<sup>3</sup>, Susana Garcia-Gutierrez<sup>3</sup>, Gemma Navarro<sup>6</sup> and José María Quintana<sup>4,5</sup>

## Abstract

**Background:** The adequate information about the functional capacity of elderly populations is a key for the comprehensive assessment of their health status and autonomy. The Lawton IADL (instrumental activities of daily living) Scale is a very often used scale to assess independent living skills, but has never been validated for its use in Spanish-speaking populations. The purpose of this study was to assess the validity, the reliability, and responsiveness of this widely used scale.

**Methods:** The validation was based on a prospective cohort of 1,965 patients aged 65 or over who suffered an accidental fall with a hip or wrist fracture as a result. These patients were followed up six months after the production of the fracture. Cronbach's alpha was used to assess reliability, and exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) for the construct validity. Convergent and discriminant validity were examined by the correlation of the IADL Scale with the Barthel Index, SF-12, WOMAC short form, and QuickDASH questionnaires. Known-groups validity was also studied comparing IADL Scale according to different groups, and responsiveness was assessed by means of effect sizes.

**Results:** The mean age was 80.04 years (SD 8.04). The Cronbach alpha coefficient was 0.94. In the EFA, factor loadings ranged from 0.67 to 0.90, and CFA confirmed the homogeneity of the construct. Regarding the convergent validity, all correlation coefficients were higher than 0.40. Significant differences were found according to different groups, supporting known-groups validity. Responsiveness parameters showed moderate to large changes (effect sizes, 0.79 and 0.84 among patients classified as worsened).

**Conclusions:** These results confirm that the Spanish version of the Lawton IADL Scale has excellent reliability and validity and a moderate to large sensitivity to change. This study provides a proper validation, not only of the Spanish version of the Lawton IADL Scale, but also of the original instrument.

**Keywords:** Lawton Scale, IADL assessment, Elderly, Validity, Reliability, Responsiveness, Psychometric properties

## Background

Functional capacity is a complex concept that includes advanced activities, instrumental activities of daily living (IADL), and basic activities of daily living (ADL). These components are hierarchically ordered, an ability to develop activities at the highest levels imply the preservation of the lower levels [1,2]. IADL encompasses a group of activities necessary for living independently and their assessment reflects the degree to which individuals are adapted to their environment. Adequate information

about the functional capacity of elderly populations is key for the comprehensive assessment of their health status and autonomy. Quality Instruments oriented to the exploration of functional capacity provide patients and health and social professionals with a powerful tool to know and understand the needs they have to tackle. The Lawton IADL Scale is the most widely used [3] instrument for IADL assessment in elder population. In despite of this, it has never been validated for use in Spanish-speaking populations.

We report a validation, of the Spanish version of the Lawton IADL Scale [4], regarding three key aspects of its performance (validity, reliability, and responsiveness), as a reliable instrument for the measurement of IADL.

\* Correspondence: itziar.vergaramitxeltorena@osakidetza.net

<sup>1</sup>Primary Care Research Unit-Gipuzkoa, Osakidetza, Spain-Red de investigación en servicios de salud en enfermedades crónicas (REDISSEC), P. Dr Beguiristain s/n, San Sebastian, Spain

Full list of author information is available at the end of the article

This work also provides valuable insights regarding the validity of the original scale itself.

## Methods

The validation process was based on data from a prospective cohort study of patients aged 65 years or more who attended the Emergency Room (ER) of seven public teaching hospitals for a hip or wrist fracture due to a fall during the period from 2009-3-01 to 2010-01-31. Osakidetza, the Basque Health Service, provides near-universal public health coverage to 2 million people to the autonomous region in northern Spain. All patients were informed about the study and their interest in taking part of it was recorded; those who took part gave their informed consent before inclusion. The study was approved by the Ethics Committee of all participating hospitals. Patients suffering psychological impairments and those where syncope was identified as cause of the fall were excluded. Patients who completed less than 50% of the questionnaires were considered losses. Patients admitted to the hospital were interviewed during their stay and those sent home were interviewed by telephone as soon as feasible thereafter in order to recall the information as close in time to the accident as possible. The follow-up questionnaires at 6 months were sent to all the participants by mail, and in order to avoid losses, participants were carefully followed-up. Specifically, participants were telephoned to increase the response rate and, as required, to adapt the interview procedure to the preferences of the participants, conducting the questionnaires over the phone for those with visual impairments, for example.

The study was based on a comprehensive assessment of patient well-being, including their functional capacity and other relevant variables. Degree of dependence, using the Lawton IADL Scale and the Barthel Index, both before the fall (retrospectively) and at the moment of the interview, self-reported level of health-related quality of life (HRQoL) (using the SF-12 Health Survey, and specific questionnaires such as the short form of the WOMAC (for patients with hip fractures) and the QuickDASH questionnaire (for those with wrist fractures)) were assessed.

The Lawton IADL Scale [5] is composed of 8 items and assesses a person's ability to perform tasks such as using a telephone or handling finances. Responses to each of the eight items in the scale are coded as 0 (unable or partially able) or 1 (able), and the responses are summed. The summary score ranges from 0 (low function, dependent) to 8 (high function, independent).

The Barthel Index [6] consists of 10 items that measure a person's activities of daily living. The overall possible score ranges from 0 to 100, with lower scores

indicating more severe disability. Regarding the final score, patients' degree of dependence was classified in four groups: < 20 total; 20–35 severe; 40–55 moderate and  $\geq 60$  mild dependence. The SF-12 Health Survey [7] is a generic instrument for measuring HRQoL. It contains 12 items from the SF-36 Health Survey [8], to reproduce the physical component summary (PCS) and the mental component summary (MCS), ranging from 0 to 100, with higher scores indicating better level of health. Its validity has been demonstrated in Spanish patients [9].

The WOMAC short form (WOMAC-SF) (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) [10] is a shortened version of the self-administered questionnaire [11,12] based on 11 items, to assess pain and function in patients with hip or knee impairments. This scale domains range from 0 to 100, with higher scores indicating worse health status.

The QuickDASH is a shortened version of the DASH Outcome Measure (DASH stands for Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (Canadian Institute for Work & Health and the American Academy of Orthopaedic Surgeons [AAOS]). Instead of 30 items, the QuickDASH uses 11 items to measure physical function and symptoms in individuals with any of several musculoskeletal disorders of the upper limb. It's based on a 5-point Likert scale (1–5). Subsequent raw scores range from 30 to 150 and are converted to a percentage, 0 (no disability) to 100 (most severe disability). The QuickDASH also has two four-item optional modules that are scored separately. The Spanish translation of the questionnaire was used [13].

## Statistical Analysis

The description of the variables was carried out using frequency tables, means and standard deviations (SD).

Regarding reliability, the internal consistency of the Lawton IADL Scale was assessed using Cronbach's alpha coefficient [14], with a value of  $>0.70$  being considered acceptable [15]. The construct validity was studied by exploratory factor analysis (EFA) to test the hypothesis that the eight items on the questionnaire represent a single factor. Items with factor loadings and communalities  $\geq 0.40$  were considered acceptable [16]. Confirmatory factor analysis (CFA) for categorical variables was also performed. Different fit indices were evaluated [17-21]: (a) the root mean squared error of approximation (RMSEA) ( $<0.08$  acceptable); and (b) the Tucker-Lewis Index (TLI) and Comparative Fit Index (CFI) ( $>0.90$  satisfactory).

Historically [22], items regarding food preparation, housekeeping, and laundry are omitted for men, with some justifications [23,24], but without the evaluation of the performance of the scale in this respect. EFA and

CFA were also performed separately for men and women to study the stability of the construct validity by sex.

Item convergent and discriminant validity was examined by means of item-scale correlations and by correlation with the other scales (SF-12 PCS score, WOMAC-SF, QuickDASH, and Barthel Index) by means of the Spearman correlation coefficient. Item convergent validity was satisfied if the item-own scale correlation corrected for overlap was  $\geq 0.40$ , while item discriminant validity was satisfied if an item correlated significantly more strongly with the scale it represented than with other scales. The significance of a difference between correlations was assessed with the standard error of the correlation matrix ( $1/\sqrt{n}$ ), with the recommended significance criterion of two standard errors [25].

Lawton IADL scale convergent and discriminant validity was examined by correlations with the previously named questionnaires. We hypothesized that the correlation coefficient would be higher than 0.40 with those instruments that measured physical domains (Barthel index, SF-12 PCS score, function WOMAC-SF and QuickDASH), and lower with the SF-12 MCS score. In addition, we established that the strength of correlation between the Lawton IADL Scale and the other measures should be lower than the internal consistency of the Lawton IADL Scale [25]. The Spearman correlation coefficient was used.

Known-groups validity was examined by comparing the Lawton IADL Scale among different groups according to age, Barthel Index, SF-12 PCS domain, WOMAC-SF function subscale and QuickDASH scale. We hypothesized that older patients, those with a lower Barthel Index or SF-12 PCS scores, and those with higher scores on the WOMAC-SF function subscale or QuickDASH scales would have a lower Lawton IADL score. For the comparison among two groups, the t-test was used, and analysis of variance (ANOVA) with Scheffe test for multiple comparisons, when more than 2 groups were available, or the non-parametric Wilcoxon and Kruskal-Wallis tests, respectively, if data did not follow a normal distribution.

Regarding the analysis of the responsiveness of the Lawton IADL Scale, three different evolution pathways were expected: some of them would maintain a level of autonomy-dependence similar to prior to the fracture; in another group the level would deteriorate, not only because of the fracture but also because of their age and comorbidities; and just a few patients would report higher levels of autonomy due to improvements in their environment (better facilities and access to care). Therefore, the responsiveness study was performed separately according to groups defined by the score obtained in the Barthel Index (<20, 20–35, 40–55,  $\geq 60$ ) as follows: those

patients with Barthel Index group at baseline lower than at follow-up were classified as “improved”; those with Barthel Index group at baseline higher than at follow-up were considered “worsened”; and those with equal baseline and follow-up Barthel Index groups were classified as “unchanged”. Means and SDs, as well as ceiling and floor effects were calculated for the Lawton IADL scale at baseline and 6 months after the fall. A paired t-test was used to assess the significance of these changes. Further, to measure the responsiveness, we estimated the standardized effect size (SES), defined as the mean change in score divided by the SD of the baseline scores, and the standardized response mean (SRM), defined as the mean change in score divided by the SD of the change scores [26]. Cohen’s benchmarks were used to classify the magnitude of the effect sizes [27]. We expected a larger SES or SRM in patients classified as “worsened” or “improved” than among those classified as “unchanged”.

All statistical analyses were performed with SAS for Windows statistical software, version 9.1 (SAS Institute, Inc., Cary, NC) and Mplus version 6.1 software (18).

## Results

A total of 2,922 patients were initially assessed for their inclusion in the study. Of these, 2,141 patients fulfilled the inclusion criteria, and 176 of these, did not complete the required follow-up questionnaires. The final number of patients was 1,965 (934 with hip and 1,031 with wrist fractures).

84.53% of the participants were women, and the mean age was 80.04 years (SD 8.04). The mean score on the Lawton IADL Scale was 5.56 (SD 2.84) and on the Barthel Index was 89.37 (SD 19.50). Regarding the degree burden of comorbidity present in the studied cohort, 9.15% of individuals have a Charlson Index value of 0, the most frequent value of this index being 2 (19.23%), and with a 50.74% of patients presenting a value equal or higher than 3.

The internal consistency of the eight items on the questionnaire, assessed by Cronbach’s alpha coefficient, was 0.94. The EFA of the eight items found factor loadings of 0.67 to 0.90 and item communalities of 0.45 to 0.81 (Table 1). The percentage of variance explained by the factor was 70.64%. Regarding the results of the CFA, fit indices were good: the RMSEA was 0.08 and the TLI and CFI were both 0.99. Factor loadings were all statistically significant ( $p < 0.001$ ) ranging from 0.84 to 0.96 (Table 1).

Regarding specific analysis performed by sex, EFA and CFA showed similar results. In the EFA of the eight items, factor loadings ranged from 0.64 to 0.86 for men and from 0.68 to 0.91 for women, while item communalities ranged from 0.41 to 0.74 for men and 0.46 to 0.82

**Table 1 Results of the Exploratory and Confirmatory Factor Analyses and Item Convergent and Discriminant Validity (n=1965)**

Items	Item description	Exploratory Factor Analysis*		Confirmatory Factor Analysis†	Item-scale correlations‡	Correlations with other scales§
		Factor loading	Communality	Factor loading	r	Range of r
Item 1	Ability to use telephone	0.67	0.45	0.84	0.61	0.14 – 0.58
Item 2	Ability to do shopping	0.87	0.75	0.94	0.84	0.16 – 0.69
Item 3	Food preparation capacity	0.89	0.79	0.96	0.82	0.15 – 0.65
Item 4	Housekeeping ability	0.90	0.81	0.95	0.87	0.18 – 0.66
Item 5	Capacity to do laundry	0.87	0.75	0.95	0.82	0.12 – 0.63
Item 6	Independence for transportation	0.77	0.59	0.84	0.75	0.21 – 0.65
Item 7	Ability to manage self-medication	0.75	0.57	0.89	0.69	0.15 – 0.64
Item 8	Ability to handle finances	0.80	0.64	0.90	0.70	0.12 – 0.63

r: Spearman correlation coefficient.

\* The first factor explained the 70.64% of the total variability.

† Fit indexes:  $\chi^2 = 282.07$ ; degrees of freedom = 20; RMSEA (90% CI) = 0.08 (0.07 – 0.09); TLI = 0.992; CFI = 0.994.

‡ Item total correlation with its own Lawton IADL Scale corrected for overlap.

§ Correlation between Lawton IADL Scale and Barthel Index, SF-12 PCS, WOMAC short form and QuickDASH domains.

for women. The percentage of variance explained by the factor was 62.21% for men and 72.73% for women. The CFA fit indices were again good: the RMSEA was 0.08 for men and 0.06 for women, and the TLI and CFI were both 0.98 for men and 0.99 for women. Factor loadings were all statistically significant ( $p < 0.001$ ) ranging from 0.78 to 0.96 in men and from 0.84 to 0.97 in women.

The item-total correlation coefficients corrected for overlap ranged from 0.61 to 0.87, exceeding the threshold of 0.40 (Table 1), and they were higher than the correlation coefficient of each item with the other domains. On the other hand, the Lawton IADL items correlated significantly more strongly with their own scale than with all other scales in 97.5% of cases. In the remaining 2.5%, the difference between the correlation coefficients with their own scale and with the other scale was at least greater than one standard error.

The correlation coefficients between the Lawton IADL score and scores on the Barthel Index, the SF-12 PCS domain, the WOMAC-SF function subscale, and the QuickDASH were all above 0.40 (range, 0.49 – 0.73), while the strength of the correlation with the SF-12 MCS score was much weaker ( $r = 0.14$ ). Furthermore, all coefficients were lower than the Cronbach's alpha of the Lawton IADL Scale.

Regarding the known-groups validity, the differences in the Lawton IADL mean score were statistically significant ( $p < 0.0001$ ) among the different groups according to age, and scores on the Barthel Index, SF-12 PCS domain, WOMAC-SF function subscale, and QuickDASH scale (Table 2). It can be observed that there is an ordered change in the Lawton IADL Scale scores when analyzed by age group, older patients having lower IADL functionality. Also a progressive and directional variation can

be observed among groups by Barthel Index and SF-12 PCS scores, with those scoring the lowest on these tests having the lowest Lawton IADL scores. Significant differences with the trend in the opposite direction are observed, when comparing Lawton IADL scores with WOMAC-SF function subscale and QuickDASH scores.

In order to assess responsiveness, “unchanged” and “worsened” patients were considered. “Improved” patients were excluded of this analysis due to the small size of this group (7 individuals). Six months after the fall, the Lawton IADL score had decreased 2.19 points among those patients classified as “worsened” and 0.73 points among those classified as “unchanged”. The percentage of individuals at floor level pre-intervention was 7.06%, and 11.97% had this status at the time of the post-intervention assessment (Table 3). The SES and SRM responsiveness parameters were 0.79 and 0.84 among those classified as “worsened”, indicating a moderate to large change. Otherwise, as expected, the parameters were lower among those classified as “unchanged”, 0.31 and 0.38, respectively, indicating a small change (Table 3).

## Discussion

This large prospective cohort study provides detailed information on the validity, reliability and responsiveness of the Lawton IADL Scale in two different samples of patients (hip fractures and wrist fractures), with different expected affection of their IADL capacity.

The analysis included a broad range of aspects of the instrument, from the construct of the questionnaire, for which not only exploratory but also confirmatory factor analysis was used, to its convergent and divergent validity and also its known-groups validity. In all cases, it

**Table 2 Known Groups Validity of Lawton IADL Scale According to relevant categories**

	Hip + Wrist (n=1965)		Hip (n=934)		Wrist (n=1031)	
	n	Mean (SD)	n	Mean (SD)	n	Mean (SD)
<b>Total</b>	1903	5.56 (2.84)	903	4.32 (2.95)	1000	6.68 (2.22)
<b>Age</b>						
≤75 <sup>a</sup>	582	7.18 (1.82) <sup>b,c</sup>	118	6.25 (2.60) <sup>b,c</sup>	464	7.42 (1.48) <sup>b,c</sup>
76-85 <sup>b</sup>	823	5.58 (2.77) <sup>a,c</sup>	395	4.64 (2.90) <sup>a,c</sup>	428	6.45 (2.34) <sup>a,c</sup>
>85 <sup>c</sup>	498	3.63 (2.75) <sup>a,b</sup>	390	3.41 (2.75) <sup>a,b</sup>	108	4.43 (2.62) <sup>a,b</sup>
p-value		<0.0001		<0.0001		<0.0001
<b>Barthel Index</b>						
≤35 <sup>a</sup>	65	0.42 (0.56) <sup>c</sup>	52	0.35 (0.48) <sup>c</sup>	13	0.69 (0.75) <sup>b,c</sup>
40-55 <sup>b</sup>	99	1.36 (1.61) <sup>c</sup>	80	1.08 (1.21) <sup>c</sup>	19	2.58 (2.39) <sup>a,c</sup>
≥60 <sup>c</sup>	1714	6.00 (2.54) <sup>a,b</sup>	758	4.94 (2.72) <sup>a,b</sup>	956	6.84 (2.03) <sup>a,b</sup>
p-value		<0.0001		<0.0001		<0.0001
<b>SF-12 PCS scale</b>						
<50	1229	4.71 (2.91)	714	3.86 (2.84)	515	5.89 (2.57)
≥50	601	7.43 (1.41)	149	6.83 (2.01)	452	7.63 (1.09)
p-value		<0.0001		<0.0001		<0.0001
<b>WOMAC-SF Function Subscale</b>						
[0-25] <sup>a</sup>	-	-	351	6.44 (2.16) <sup>b,c</sup>	-	-
(25-50] <sup>b</sup>	-	-	261	3.99 (2.59) <sup>a,c</sup>	-	-
(50-100] <sup>c</sup>	-	-	300	2.18 (2.30) <sup>a,b</sup>	-	-
p-value		-		<0.0001		-
<b>QuickDASH</b>						
[0-25] <sup>a</sup>	-	-	-	-	855	7.09 (1.79) <sup>b,c</sup>
(25-50] <sup>b</sup>	-	-	-	-	98	4.71 (2.77) <sup>a,c</sup>
(50-100] <sup>c</sup>	-	-	-	-	41	2.88 (2.58) <sup>a,b</sup>
p-value		-		-		<0.0001

<sup>a,b,c</sup> Superscript letters indicate differences among the respective categories of a variable by Scheffe test for multiple comparison.  
 PCS: WOMAC physical component summary.

provided very satisfactory results. The reliability was 0.94 for the eight items, EFA was satisfactory, regarding the CFA, the values for the RMSEA, TLI and CFI were satisfactory and factor loadings were all statistically significant.

The correlation was, as hypothesized, strong, both with those on other instruments that measure activities of the daily living, and on instruments exploring functional capacity. Specifically, the correlation coefficient was higher than 0.40, for the Barthel Index, SF-12 PCS domain, WOMAC-SF function subscale and QuickDASH and lower for the SF-12 MCS domain. As stated in the introduction, functional capacity is a complex and hierarchical construct and this relationship is clinically plausible.

Also, as expected, the test was able to identify differences between groups expected to be different from various perspectives. Known groups validation, comparing

the Lawton IADL Scale scores among groups classified by age and scores on other related scales, identified significant differences, with older patients scoring lower on the scale under study. Also low IADL Lawton Scale scores were found in those patients with lower Barthel Index and SF-12 PCS scores. Further, those with higher functional limitation, as assessed through WOMAC or QuickDASH scales, had lower Lawton IADL scores.

This study also provides some responsiveness parameters. The SES and SRM responsiveness results indicate moderate to large changes among those classified as “worsened” and a small change among those classified as “unchanged”. Due to the age of the participants and their previous functional status and level of independence, in many cases the traumatic event studied was followed by deterioration or at most marginal improvement in their IADL capacity. This is a plausible explanation for the poor responsiveness after the



**Table 3 Changes and Responsiveness Parameters in Lawton IADL Scale 6 Months after the fall**

	Total (n=809)	Worsened (n=113)	Unchanged (n=485)
Pre, Mean (SD)	5.65 (2.87)	3.34 (2.77)	6.58 (2.36)
Post, Mean (SD)	4.97 (3.08)	1.15 (1.50)	5.91 (2.60)
Change, Mean (SD)	-0.98 (2.12)	-2.19 (2.61) <sup>†</sup>	-0.73 (1.90) <sup>†</sup>
p-value*	<0.0001	<0.0001	<0.0001
<b>% at floor</b>			
Pre-intervention	7.06	14.41	3.98
Post-intervention	11.97	42.73	4.94
<b>% at ceiling</b>			
Pre-intervention	47.37	16.22	61.22
Post-intervention	36.52	0	44.85
SES**	0.34	0.79	0.31
SRM***	0.46	0.84	0.38

\* p-value from a paired t-test to compare whether there were significant differences between pre and post scores.

<sup>†</sup> Superscripts indicate significant differences between "worsened" and "unchanged" groups by means of the t-test.

\*\*SES: standardized effect size.

\*\*\*SRM: standardized response mean.

surgical or orthopedic procedure received, as assessed by recall using this questionnaire. Nevertheless, the percentage of subjects at the floor level pre-intervention was less than 15%, the threshold for the adequacy of a sample to assess responsiveness [28].

Our study has some limitations. First of all, the study cohort has been selected from an ER environment. This fact may led to some reduction of the generalization of the data. Nevertheless, we found that the selected sample, presents values similar to the Spanish elderly population regarding Barthel Index values, and was slightly older and female than the Spanish mean. The main one is the fact that the evaluation of the IADL status of the patient before the fall was obtained retrospectively as reported by the patient once the fall had already occurred. It is evident that the way that information was retrieved leads to bias in the results. Nevertheless, since a fall is an unexpected acute event it would be extremely complicated to obtain such information in a prospective way. It should also be stated that the translation of the questionnaire this work in based in is the most used and referred one, but, at our knowledge extent the translation and back translation procedure was not reported at the time of its publication. The limitations related to the Lawton IADL Scale itself, also had to be considered. The self-report or surrogate report method of administration rather than a demonstration of the functional task may lead either to over- or under-estimation of abilities. In addition, the instrument may not be sensitive to small, incremental changes in function. Due to the relatively

high correlation between the Barthel and Lawton Index some results regarding the responsiveness analysis, may be somehow overrated.

Few studies have been performed to test the psychometric properties of the Lawton IADL Scale [22]. It was originally tested concurrently with the Physical Self-Maintenance Scale (PSMS) [5]. Reliability was established with twelve subjects interviewed by one interviewer with the second rater present but not participating in the interview process. Inter-rater reliability was established at 0.85 [29]. Our study, performed in a much bigger cohort, provides also an interesting reliability index, Cronbach's alpha coefficient being 0.94.

Another published validation of a translation of the Lawton IADL Scale, performed in a smaller sample, analyzed content and construct validity, reliability, and known-groups validity. The results were consistent with ours, with a Cronbach's alpha of 0.86 and intraclass correlation coefficient of 0.99. The factor analysis showed that one factor was extracted, and the known-groups validity was also supported [30].

The potential gender bias of the Lawton IADL Scale has led to the generation of some non-validated adaptations for its application in men [24]. Regarding this issue, our study provides evidence of the construct validity of the scale, in its whole version, when it is applied to women, but also to men. It would be interesting to assess the adequacy and justification of the accepted adaptation of this scale when applied to men.

## Conclusions

These results confirm that the Spanish version of the Lawton IADL Scale has excellent reliability and validity though its sensitivity to change is moderate.

Our findings support the view that this broadly adopted test, due to its characteristics, both in its original form and also in Spanish, is a reliable instrument for the assessment of IADL in elderly individuals living in the community. Given the spread use of this scale, these validity data will improve the IADL assessment procedure in elderly populations.

## Competing interest

The authors declare to have no conflict of interest regarding the results or conclusions retrieved in this work.

## Authors' contribution

JMQ, AB, SGG and GN are responsible for the project design and review; MO and SGG are responsible for the data review; AB is responsible for the data analysis; IV, AB and JMQ are responsible for the results analysis and the article writing; all authors have taken active part in the article review and corrections. All authors read and approved the final manuscript.

## Financial support

The institution of one or more of the authors has received grants from the Department of Health of the Regional Government of the Basque Country (2008111016) and the Spanish fund for Health Research (Fondo de

Investigación Sanitaria) (co-founder: European Fund for Regional Development, EFRD) (PI08/90294).

#### Acknowledgements

The authors wish to thank Marta Bereza, Itxaso Trola, Amaia Gonzalez and Ziortza Trancho for their work on data retrieval and entry, and the Research Committee of the Galdakao-Usansolo Hospital. We also want to acknowledge the patients generous collaboration. We are grateful for the support of the staff members of the various services, research and quality units, and the medical records sections of the participating hospitals. The authors also acknowledge the editorial assistance provided by Ideas Need Communicating Language Services. SL.

#### Author details

<sup>1</sup>Primary Care Research Unit-Gipuzkoa, Osakidetza, Spain-Red de investigación en servicios de salud en enfermedades crónicas (REDISSEC), P. Dr Beguiristain s/n, San Sebastian, Spain. <sup>2</sup>Research Unit, Basurto University Hospital (Osakidetza) - Red de investigación en servicios de salud en enfermedades crónicas (REDISSEC), Bilbao, Bizkaia, Spain. <sup>3</sup>Research Unit, Galdakao-Usansolo Hospital- Red de investigación en servicios de salud en enfermedades crónicas (REDISSEC), Galdakao, Bizkaia, Spain. <sup>4</sup>Research Unit, Galdakao-Usansolo Hospital- Red de investigación en servicios de salud en enfermedades crónicas (REDISSEC), Galdakao, Bizkaia, Spain. <sup>5</sup>Public Health and Preventive Medicine Department, Basque Country University (UPV-EHU), Leioa, Bizkaia, Spain. <sup>6</sup>Clinical Epidemiology Unit, Corporacio Sanitaria Parc Tauli, Barcelona, Spain.

Received: 21 May 2012 Accepted: 15 October 2012

Published: 30 October 2012

#### References

- Pearson V: **Assessment of function.** In *Assessing older persons: Measures, meaning, and practical applications.* Edited by Kane RL, Kane RA. New York: Oxford University Press; 2000:17–48.
- Ward G: **A review of instrumental ADL assessments for use with elderly people.** *Rev Clin Gerontol* 1998, **8**(1):65–71.
- Martin-Lesende I, Ortiz-Lebaniegos I, Montalvilla-Delgado A, et al: **Identificación de ítems para la creación de un cuestionario de valoración de actividades instrumentales de la vida diaria en personas mayores.** *Aten Primaria* 2006, **7**(6):313–319.
- Kane RA, Kane RL: **Evaluación de las necesidades de los ancianos: guía práctica sobre los instrumentos de medición.** Madrid: SG editores SA; 1990.
- Lawton MP, Brody EM: **Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist* 1969, **9**(3):179–186.
- Van der Putten JJMF, Hobart JC, Freeman JA, et al: **Measuring the change in disability after inpatient rehabilitation; comparison of the responsiveness of the Barthel Index and Functional Independence Measure.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999, **66**(4):480–484.
- Ware JE, Kosinski M, Keller SD: **A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of scales and preliminary tests of reliability and validity.** *Medical Care* 1996, **34**(3):220–233.
- Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, et al: **Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment.** *J Clin Epidemiol* 1998, **51**:1171–1178.
- Alonso J, Prieto L, Anto JM: **The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results.** *Med Clin* 1995, **104**:771–776.
- Bilbao A, Quintana JM, Escobar A, et al: **Validation of a proposed WOMAC short form for patients with hip osteoarthritis.** *Health and Quality of Life Outcomes* 2011, **9**:75.
- Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al: **Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee.** *J Rheumatol* 1988, **15**:1833–1840.
- Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, et al: **Validation of the Spanish version of the WOMAC questionnaire for patients with hip or knee osteoarthritis.** *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.* *Clin Rheumatol* 2002, **21**:466–471.
- Institute for Work & Health: *Spanish (Spain) translation courtesy of Dr. R.S. Rosales, MD, PhD, Institute for Research in Hand Surgery.* GECOT: Unidad de Cirugía de La Mano y Microcirugía Tenerife Spain; 2006.
- Cronbach LJ: **Coefficient alpha and the internal structure of test.** *Psychometrika* 1951, **16**:297–334.
- Nunnally JC, Bernstein IH: *Psychometric theory.* 3rd edition. New York: McGraw-Hill; 1994.
- Staquet MJ, Hays RD, Fayers PM: *Quality of life assessment in clinical trials.* Oxford: Oxford Press; 1998.
- Mulaik SA: **Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models.** *Psychol Bull* 1989, **105**:430–445.
- Muthén LK, Muthén: *80 Mplus User's Guide.* Sixthth edition. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén; 1998–2010.
- Batista-Foguet J, Coenders G, Alonso J: **Confirmatory factor analysis. Its role on the validation of health related questionnaires.** *Med Clin* 2004, **122**(Suppl 1):21–27.
- Devins GM, Dion R, Pelletier LG, et al: **Structure of lifestyle disruptions in chronic disease: a confirmatory factor analysis of the Illness Intrusiveness Ratings Scale.** *Med Care* 2001, **39**:1097–1104.
- Hatcher L: **Developing Measurement Models with Confirmatory Factor Analysis.** In *A step-by-step approach to using the SAS® System for factor Analysis and Structural Equation Modeling.* Edited by Cary. NC: SAS Institute Inc; 1994:249–342.
- Graf C: **The Lawton Instrumental Activities of Daily Living (IADL) Scale. Annals of long term care.** In *Best Practices in Nursing Care to Older Adults From The Hartford Institute for Geriatric Nursing New York University, College of Nursing Issue Number 23, Revised 2007 Series Editor: Marie Boltz, MSN, APRN, BC, GNP Managing Editor: Sherry A. Greenberg, MSN, APRN, BC, GNP New York University College of Nursing; 2007:23.* http://www.annalsofongtermcare.com/article/7453 (accessed 19/10/2012).
- Peek MK, Coward RT: **Gender differences in the risk of developing disability among older adults with arthritis.** *J Aging Health* 1999, **11**:131–150.
- Tomasá C, Zunzunegui MV, Moreno LA, et al: **Dependencia evitable para las actividades de la vida diaria: una perspectiva de género.** *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2003, **38**(6):327–333.
- Fayers PM, Machin D: *Quality of life: assessment, analysis and interpretation.* West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd; 2000.
- Guillemin F, Bombardier C, Beaton D: **Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines.** *J Clin Epidemiol* 1993, **46**:1417–1432.
- Cohen J: **A power primer.** *Psychol Bull* 1992, **112**:155–159.
- Wyrwich KW, Tierney WM, Wolinsky FD: **Using the standard error of measurement to identify important change on Asthma Quality of Life Questionnaire.** *Qual Life Res* 2002, **11**:1–7.
- Hokoishi K, Ikeda M, Maki N, et al: **Interrater reliability of the Physical Self-Maintenance Scale and the Instrumental Activities of Daily Living Scale in a variety of health professional representatives.** *Aging and Mental Health* 2001, **5**:38–40.
- Tong A, Man D: **The Validation of the Hong Kong Chinese Version of the Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale for Institutionalized Elderly Persons; OTJR.** *Occupation, Participation and Health* 2002, **22**(4):132.

doi:10.1186/1477-7525-10-130

**Cite this article as:** Vergara et al: Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health and Quality of Life Outcomes* 2012 **10**:130.

RESEARCH ARTICLE

Open Access

# Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study

Itziar Vergara<sup>1,3,4\*</sup>, Kalliopi Vrotsou<sup>1,3,4</sup>, Miren Orive<sup>2,3</sup>, Nerea Gonzalez<sup>2,3</sup>, Susana Garcia<sup>2,3</sup> and Jose M Quintana<sup>2,3</sup>

## Abstract

**Background:** A restriction in functional capacity occurs in all hip fractures and a variety of factors have been shown to influence patient functional outcome. This study sought to provide new and comprehensive insights into the role of factors influencing functional recovery six months after an accidental hip fracture.

**Methods:** A prospective cohort study was conducted of patients aged 65 years or more who attended the Emergency Room (ER) for a hip fracture due to a fall. The following were studied as independent factors: socio-demographic data (age, sex, instruction level, living condition, received help), comorbidities, characteristics of the fracture, treatment performed, destination at discharge, health-related quality of life (12-Item Short Form Health Survey) and hip function (Short Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). As main outcome functional status was measured (Barthel Index and Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale). Data were collected during the first week after fracture occurrence and after 6 months of follow-up. Patients were considered to have deteriorated if there was worsening in their functional status as measured by Barthel Index and Lawton IADL scores. Factors associated with the outcome were studied via logistic regression analysis.

**Results:** Six months after the fall, deterioration in function was notable, with mean reductions of 23.7 (25.2) and 1.6 (2.2) in the Barthel Index and Lawton IADL Scale scores respectively. Patients whose status deteriorated were older, had a higher degree of comorbidity and were less educated than those who remained stable or improved. The multivariate model assessing the simultaneous impact of various factors on the functional prognosis showed that older patients, living with a relative or receiving some kind of social support and those with limited hip function before the fall had the highest odds of having losses in function.

**Conclusion:** In our setting, the functional prognosis of patients is determined by clinical and social factors, already present before the occurrence of the fracture. This could make it necessary to perform comprehensive assessments for patients with hip fractures in order to identify those with a poor functional prognosis to tackle their specific needs and improve their recovery.

**Keywords:** Hip fractures, Elderly, Cohort study

\* Correspondence: ITZIAR.VERGARAMITXELTORENA@osakidetza.net

<sup>1</sup>Primary Care Research Unit Gipuzkoa, Osakidetza, Paseo Dr Beguiristain s/n, San Sebastian-Donostia 20014, Spain

<sup>3</sup>Health Services Research on Chronic Patients Network (REDISSEC), San Sebastian-Donostia, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



## Background

Episodes of fall and consequent injury among community-dwelling elderly populations are a major issue in developed countries, from a clinical and public health perspective [1]. The prevalence of falls in elderly people has been found to be between 14 and 32% according to various epidemiological studies [2-4]. These rates have remained steady in our setting over the last fifteen years [5].

Falls have severe consequences in elderly individuals [6], from a physical [6,7] as well as a psychological perspective [8]. Among community-dwelling elderly people, the prevalence of fractures after falls varies between 7.8 and 16.5% [4,5]. The most frequent fractures from a fall are hip and Colles fractures [3], and the most frequent severe complication of a fall event is the occurrence of a hip fracture.

Hip fracture is a significant cause of morbidity and mortality worldwide. It is estimated that hip fractures are responsible for 1.75 million disability adjusted life-years lost, representing 0.1% of the global burden of disease worldwide and 1.4% of the burden amongst women from the established market economies [9]. Having a hip fracture is considered one of the most fatal fractures for elderly people, resulting in impaired function, and increased morbidity and mortality. Functional capacity, specifically related to activities of daily living, is restricted in all hip fractures, and according to published data elderly individuals with hip fracture do not reach their pre-fracture levels of functioning one year post-fracture in 29 to 50% of cases [10,11]. Hip fractures are associated with a pronounced decline in physical functioning at 2 years, independent of the effects of increasing age, pre-existing medical conditions and disabilities [12].

A variety of factors have been shown to influence patient outcome after an accidental hip fracture; these include: age, pre-fracture functioning and health status, fracture type, associated pain, anemia, dementia, muscle strength, and early mobility level [13,14]. Thus, the outcome of patients with hip fracture is considered multifactorial, not being possible to explain it with just one or two single factors [15].

This paper presents new data on the role of factors influencing functional prognosis after accidental hip fracture in a comprehensive manner, including traditionally studied individual-based factors such as sex, age, previous level of functioning and health status, but also, other factors related to the medical care provided and the socioeconomic sphere.

## Methods

The study was based on data pertaining to a prospective cohort study of six months of follow up, carried out with

patients aged 65 years or more who attended the Emergency Room (ER) for a hip fracture due to a fall. Six public teaching hospitals of the Basque Health Service (Osakidetza) took part in this study. Osakidetza provides near-universal public health coverage for 2 million people in the Basque Country, an autonomous region in northern Spain. All participating hospitals have similar populations and offer similar levels of technical performance. All patients were informed about the study, and gave written informed consent before inclusion. Ethics Committee of Hospital Galdakao-Usansolo approved the study.

Patients with physical or psychological impairments that prevented them from properly completing the questionnaires were excluded from the study, as were any cases in which syncope [16] was identified as the main cause of the fall or a pathologic fracture was suspected. Those not interested in taking part in the study were also excluded. Patients who completed less than 50% of the questionnaires or those who decided not to answer them were considered losses to follow-up.

Information was collected at two time points: at baseline, at the time the patient was attended at the ER due to the fall, and 6 months after the fall. Baseline information was obtained from medical records, from both the ER database and the hospital medical record, and through personal interviews. These interviews took place always during the first week after the fall. Baseline information included the following: from the ER medical record, socio-demographic data, characteristics of the fracture, diagnostic tests performed, proposed treatment, and destination at discharge; and from the hospital medical records, comorbidity (Charlson Index), fracture severity (Müller AO/OTA Classification), treatment of the fracture (reduction, immobilization, surgery), hospital admission (length of stay, complications), and destination at discharge (home, residence, long term hospital), or date of death. During the personal interview the following were assessed: characteristics of patients' social support network, level of education, income, self-reported health-related quality of life and functionality, both before the fall (retrospectively) and at the moment of the interview,.

Patients were assessed 6 months after the fall by reviewing their clinical records and by the completion of questionnaires containing the same instruments as those used in the baseline examination. These questionnaires were sent to all the participants by mail, and in order to minimize losses, participants were carefully followed-up. Those who did not return the materials were sent a reminder letter at 21 days and again at 35 days, if needed. After that, participants were telephoned to increase the response rate and, as required, to adapt the interview procedure to the preferences of the participants, conducting the questionnaires over the telephone for those with visual impairments, for example. In the event that a

telephone interview was needed, it was performed by the same trained interviewers.

The most important instruments used are briefly described in the following paragraphs. Functionality was assessed with the Barthel Index [17,18], in order to explore patients' ability to perform basic activities of daily living (BADL), and the Lawton Scale [19,20] for instrumental daily living activities (IADL). These two constitute the main outcomes studied. The Barthel Index consists of 10 items that measure a person's daily functioning, specifically activities of daily living and mobility. The items cover feeding, moving from wheelchair to bed and back, grooming, transferring to and from a toilet, bathing, walking on a level surface, going up and down stairs, dressing, and bowel and bladder control. The assessment can be used to determine a baseline level of functioning and to monitor changes in ability to perform activities of daily living over time. The scores for each of the items are summed to give a total score. Possible scores range from 0 to 100, with lower scores indicating more severe disability. Independence is taken to mean that the person needs no assistance with any part of the task. The Lawton Scale was developed by Lawton and Brody to assess complex activities of daily livings for older adults living in the community. Composed of 8 items, it assesses a person's ability to perform tasks such as using a telephone, doing laundry, and handling finances. Responses to each of the eight items in the scale are coded as 0 (unable or partially able) or 1 (able), and the eight responses are summed. Accordingly, the summary score ranges from 0 (low function, dependent) to 8 (high function, independent).

A specific questionnaire was used to measure hip function and symptoms, namely, the short version of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) [21,22]. The WOMAC is a disease-specific, self-administered questionnaire developed to assess hip symptomatology and function in patients with hip or knee osteoarthritis and it has also been applied in patients with hip fracture [23]. The short form (WOMAC-SF) used in this study has 11 items grouped into two dimensions: pain (3 items) and function [LCF] (8 items). The final scores were determined by adding the aggregate scores for pain and function separately, standardizing them to range from 0 to 100, with 0 representing the best health status possible and 100 the worst.

In addition, Health-related quality of life (HRQoL) was evaluated, with the 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) [24,25]. The SF-12 Health Survey is a generic instrument for measuring HRQoL. The SF-12 contains 12 items from the SF-36 Health Survey [26], to reproduce the physical component summary score (PCS) and the mental component summary (MCS) scores. The PCS and MCS scores are calculated from the responses to 12

questions and range from 0 to 100, where zero indicates the poorest level of health measured by the scales and 100 the best level.

Validated Spanish language versions of these aforementioned questionnaires were used.

### Statistical analysis

Categorical data are presented as frequencies with percentages (%) and continuous data as means with standard deviations (SDs). Associations between categorical variables were assessed with the chi-square test. The two-sample t-test and Mann-Whitney test were implemented for two group comparisons of continuous variables. P-values <0.05 were considered statistically significant.

In order to perform the necessary analysis, patients were categorized into two groups according to the change in their functional status, defined as the difference between the scores on Barthel Index and Lawton IADL scales at baseline and 6 months after the fracture. Regarding the Barthel Index, patients' condition was considered to have deteriorated if they obtained post-fall scores of <90 points or their score decreased by more than 10%, given that 90 points is defined as a threshold for moderate dependency and that a 10% decrease may imply in some cases, a change in the level of independence [27]. With the Lawton IADL Scale, post-fall values of <5 points or a decrease of 2 points was considered to indicate deterioration, taking into account the responsiveness of this test [20]. Analysis was performed separately with the Barthel Index and Lawton IADL Scale results, and also from the perspective of global functional decline, defining a combined variable that considered patients' status to have deteriorated if either their Barthel Index or Lawton IADL Scale scores dropped by aforementioned amounts.

Patient reported outcome (PRO) measures were compared in the two deterioration groups as a function of baseline values, as well as of pre- to post-fall differences. In order that negative values indicated deterioration, differences were calculated as post-pre values for most PRO measures considered. The exception was WOMAC, for which differences were calculated as pre-post values, for the same reason.

Univariate and multivariate logistic regression models were fitted. The multivariate regression model was constructed with backward selection procedure, initially considering all variables with p-values  $\leq 0.10$ . Regression results are presented as odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs). Estimations related to SF-12 and short-WOMAC correspond to 10-unit score differences, as the respective score values were transformed accordingly prior to model fitting. The performance of the model was assessed using deviance residuals, the Hosmer-Lemeshow test and Area Under the Curve (AUC)

analysis. All analyses were performed with SAS software version 9.3.

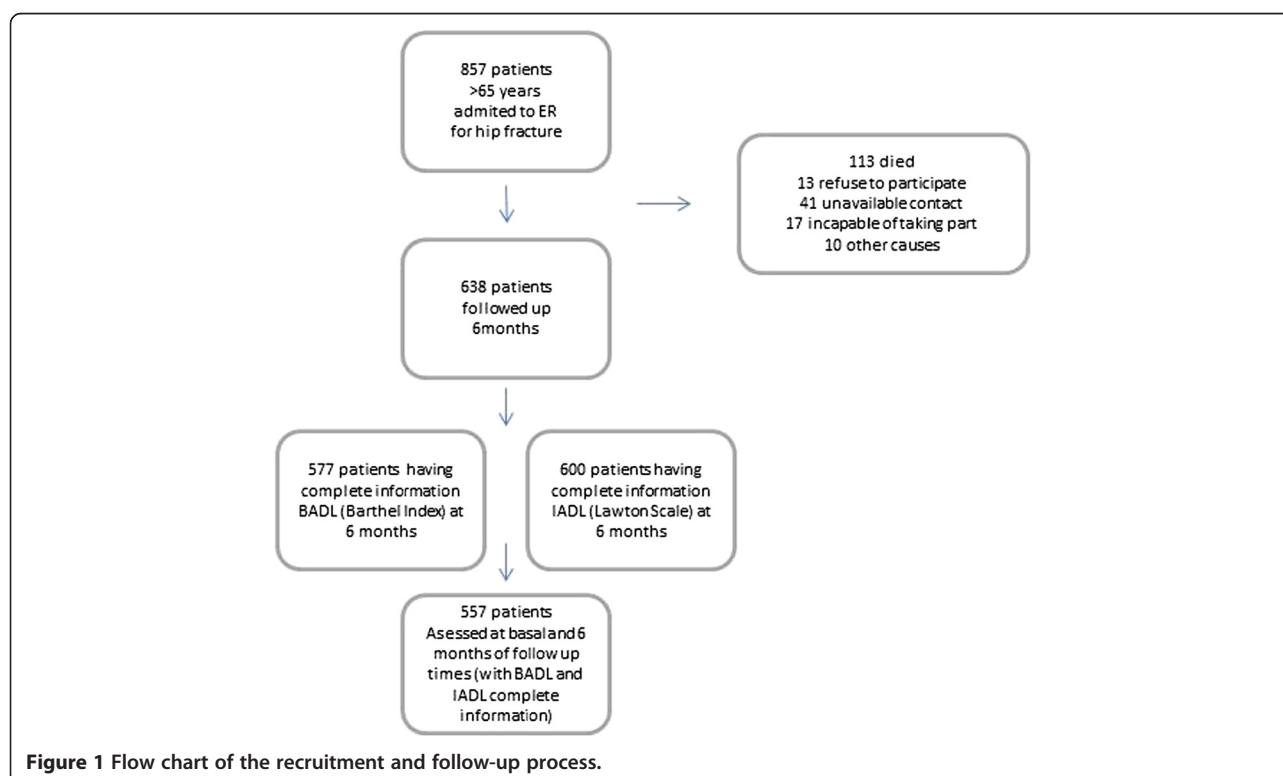
## Results

In total, 857 patients were initially included in the study, all having attended the ER services of one of the six participating hospitals for a hip fracture following an accidental fall. From these, 638 fulfilled the inclusion criteria and were actually followed up for six months.

A flow chart of the recruitment and follow-up process is included in Figure 1. Non-responders were found to be significantly older ( $p = 0.0001$ ), more likely to be male ( $p < 0.0001$ ), and more likely to have congestive heart failure, dementia or malignant conditions ( $p < 0.05$ ) than responders. Of the 557 patients who were assessed, 84% were women and the mean age was 83.2 (SD 7.2) years, 48% being 85 or over and only 11% being younger than 75 years old at the time of the study. Regarding the degree of basal comorbidity, only 7% of patients ranked 0 on Charlson Index whereas 78% ranked 2 or more points. Most patients (93%) scored 1 or more on the Charlson Index and were considered to have comorbidity. The most prevalent conditions were COPD, present in 22% of studied patients, type II diabetes and osteoporosis (diagnosed in 20% of patients), and cardiovascular disease (13%). Over half were able to read and write but had no qualifications, and just 2% had a university degree. Almost one third of the sample (29%) was receiving

some kind of support from public social services. In addition, the majority (67%) lived with their spouse or a relative before the accidental fall. Regarding pre-fall functional status, the mean scores were 87 (SD 21) on the Barthel index and 4.8 (SD 2.9) on Lawton's IADL Scale. The most frequent fracture types were intertrochanteric and sub-capital fractures. From the ER, patients were transferred to a traumatology ward at the same hospital (92%), or discharged to their homes (3.6%), or to another hospital ward.

Six months after the fall, deterioration in function was notable, with both Barthel Index and Lawton IADL Scale values showing mean reductions of 23.7 (25.2) and 1.6 (2.2) respectively. Considering final functional status with respect to BADL and IADL, 397 and 418 of the 557 subjects deteriorated respectively. Patients showing deterioration in any of these functional capacities were compared with patients whose status had not deteriorated. Their baseline characteristics are presented in Table 1. For both types of functioning, patients whose status had deteriorated were older, were less-well educated, more likely to have comorbidity and polipharmacy, be living with a relative and be receiving some kind of social support. There were also differences when examining the SF-12 and WOMAC scores (Table 2). Calculated differences (pre-post) were more pronounced in WOMAC domains, with patients showing deterioration experiencing greater functional and pain limitations. Women reported more



**Figure 1** Flow chart of the recruitment and follow-up process.

**Table 1 Baseline characteristics of the total sample as a function of subsequent deterioration in ability to perform BADL and IADL**

Variable	BADL performance			IADL performance		
	Deteriorated (n = 397)	Not deteriorated (n = 160)	p-value	Deteriorated (n = 418)	Not deteriorated (n = 139)	p-value
<b>Age; mean(SD)</b>	84.7(6.8)	79.5 (6.6)	<0.0001	84.8 (6.6)	78.3 (6.7)	0.004
<b>Sex</b>						
Female	332 (84)	138 (86)	0.440	348 (83)	122 (88)	0.204
<b>Comorbidities</b>						
Yes	364 (95)	139 (88)	0.008	383(94)	120 (88)	0.009
<b>Chalson Index</b>						
0	21 (6)	19 (12)	0.0003	23 (6)	17 (12)	0.0002
1	48 (12)	34 (22)		51 (12)	31 (23)	
≥2	316 (82)	105 (66)		332 (82)	89 (65)	
<b>Current medication use</b>						
None	19 (5)	18 (11)	0.0001	21 (5)	18 (13)	0.0004
1-3 medications	194 (49)	98 (62)		212 (51)	80 (58)	
≥ 4 medications	178 (45)	43 (27)		181 (44)	40 (29)	
<b>Level of education</b>						
Illiterate	15 (4)	1 (1)	0.004	14 (3)	2 (1)	0.001
Able to read & write	211 (54)	64 (40)		225 (55)	50 (36)	
Primary education	140 (36)	80 (50)		147 (36)	73 (53)	
Secondary education	17 (4)	10 (6)		19 (4)	8 (6)	
University qualifications	8 (2)	4 (3)		7 (2)	5 (4)	
<b>Pre-fall living status</b>						
Alone	12 (3)	13 (8)		13 (3)	12 (9)	0.020
Alone, receiving social support	118 (30)	42 (26)		125 (30)	35 (25)	
With a relative	264 (67)	105 (66)	0.003	227 (67)	92 (66)	
<b>Pre-fall institutional help</b>						
Yes	103 (27)	12 (8)	<0.0001	101 (25)	14 (10)	0.0002

Values in cells are frequency (percentage) unless otherwise stated. For variables with missing data frequencies do not add up to N. SD: standard deviation. Patients' ability to perform basic activities of daily living (BADL) was assessed using the Barthel Index; their functional status was considered to have deteriorated if they obtained post-fall scores of <90 points or a pre-post score decrease of more than 10%. Patients' ability to perform instrumental activities of daily living (IADL) was assessed using the Lawton Scale; their functional status was considered to have deteriorated if they obtained post-fall scores of <5 points or a pre-post score decrease of 2 points. For binary variables only one category is presented. The p-value columns refer to comparisons between patients whose functional status had and had not deteriorated considering the results of each questionnaire separately.

pronounced losses in hip function among both those who had and had not deteriorated, though these differences were not statistically significant. The observed changes in these scores 6 months after the fall are presented in Figure 2, by sex and age group.

No differences were observed regarding the treatment received for the fracture, destination at discharge, indications for clinical follow-up (primary care physician, traumatologist, rehabilitation service), or even regarding satisfaction with the care received (data not shown). Patients whose status had not deteriorated were more likely to return to their own homes (72%) while those who showed deterioration were more likely to repeatedly

attend ER services (21% vs 13%) and to be admitted to a hospital for causes unrelated to the fracture (15% vs 6%).

Multivariate models assessing the simultaneous impact of various factors on functional progression are presented (Table 3) for BADL performance, for IADL performance and finally, considering a combined variable representing overall functional deterioration. Variables included systematically for all the three models were age, HRQoL (mental and physical domains of the SF-12) and hip function and pain prior to the fracture. The BADL model also included the presence of cerebrovascular disease and IADL model living conditions prior to the fracture. According to these models, older patients

**Table 2 Comparison of baseline values and 6 months post-fall changes in four patient reported outcomes in patients whose ability to perform BADL and IADL had and had not deteriorated**

PRO measure	BADL performance			IADL performance		
	Deteriorated (n = 397)	Not deteriorated (n = 160)	p-value	Deteriorated (n = 418)	Not deteriorated (n = 139)	p-value
<b>WOMAC: LCF</b>						
Baseline	41.4 (27.5)	14.8 (18.6)	<0.0001	39.4 (28.1)	16.9 (19.7)	<0.0001
Pre-Post	-30.2 (25.6)	-16.5 (23.2)	<0.0001	-30.7 (25.0)	-13.0 (23.0)	<0.0001
<b>WOMAC: Pain</b>						
Baseline	14.5 (21.8)	7.9 (15.5)	<0.0001	14.2 (21.6)	7.7 (15.5)	0.0001
Pre-Post	-13.5 (33.7)	-7.4 (22.2)	0.015	-13.0 (33.2)	-7.9 (22.5)	0.047
<b>SF-12 PCS</b>						
Baseline	37.3 (10.3)	46.2 (9.6)	<0.0001	38.1 (10.6)	45.0 (10.0)	<0.0001
Post-Pre	-9.2 (11.6)	-9.2 (10.6)	0.996	-9.8 (11.5)	-7.8 (10.5)	0.101
<b>SF-12 MCS</b>						
Baseline	49.8 (11.8)	52.9 (9.7)	0.002	49.7 (11.8)	53.7 (9.3)	0.0003
Post-Pre	-4.8 (14.6)	-1.3 (12.2)	0.010	-4.3 (14.4)	-2.1 (12.8)	0.148
<b>Barthel</b>						
Baseline	81.9 (23.5)	98.1 (5.1)	<0.0001	82.6 (23.2)	98.3 (4.5)	<0.0001
Post-Pre	-33.1 (-23.9)	-0.1 (4.8)	-	-30.3 (25.3)	-3.7 (9.4)	<0.0001
<b>Lawton</b>						
Baseline	4.0 (2.9)	6.9 (1.8)	<0.0001	4.0 (2.9)	7.1 (1.4)	<0.0001
Post-Pre	-2.0 (2.3)	-0.6 (1.6)	<0.0001	-2.2 (2.1)	0.1 (1.1)	-

Values are Mean (SD). Changes have been calculated as post minus pre values (Post-Pre), except in the case of WOMAC for which differences have been calculated as Pre-Post. In all cases, negative differences indicate deterioration in patient functional status. Patients' ability to perform basic activities of daily living (BADL) was assessed using the Barthel Index; their functional status was considered to have deteriorated if they obtained post-fall scores of <90 points or a pre-post score decrease of more than 10%. Patients' ability to perform instrumental activities of daily living (IADL) was assessed using the Lawton Scale; their functional status was considered to have deteriorated if they obtained post fall scores of <5 points or a pre-post score decrease of 2 points. Changes in Barthel and Lawton scores were not compared between the groups, as these values were used for establishing the groups. LCF (WOMAC physical function domain); SF-12 PCS (SF-12 physical domain); SF-12 MCS (SF-12 mental domain).

have higher odds of deterioration after an accidental fall. Higher scores of baseline HRQoL, both physical and mental, are associated with a lower probability of having a reduced ability to perform BADL, IADL or both. Poorer hip function prior to the fracture is associated with poorer functional recovery. Lastly, having previously been living with a relative or living alone but receiving some kind of social support, are also associated with functional deterioration.

The three derived models presented adjusted  $R^2 > 23\%$ , and  $AUC > 0.80$ .

### Discussion and conclusions

In our setting, patients with a hip fracture after an accidental fall are generally women, very old (over 85), with several chronic conditions and comorbidity, polipharmacy and a borderline functional status (almost dependent). From the social perspective, they tend to have a lower level of education and be living with relatives.

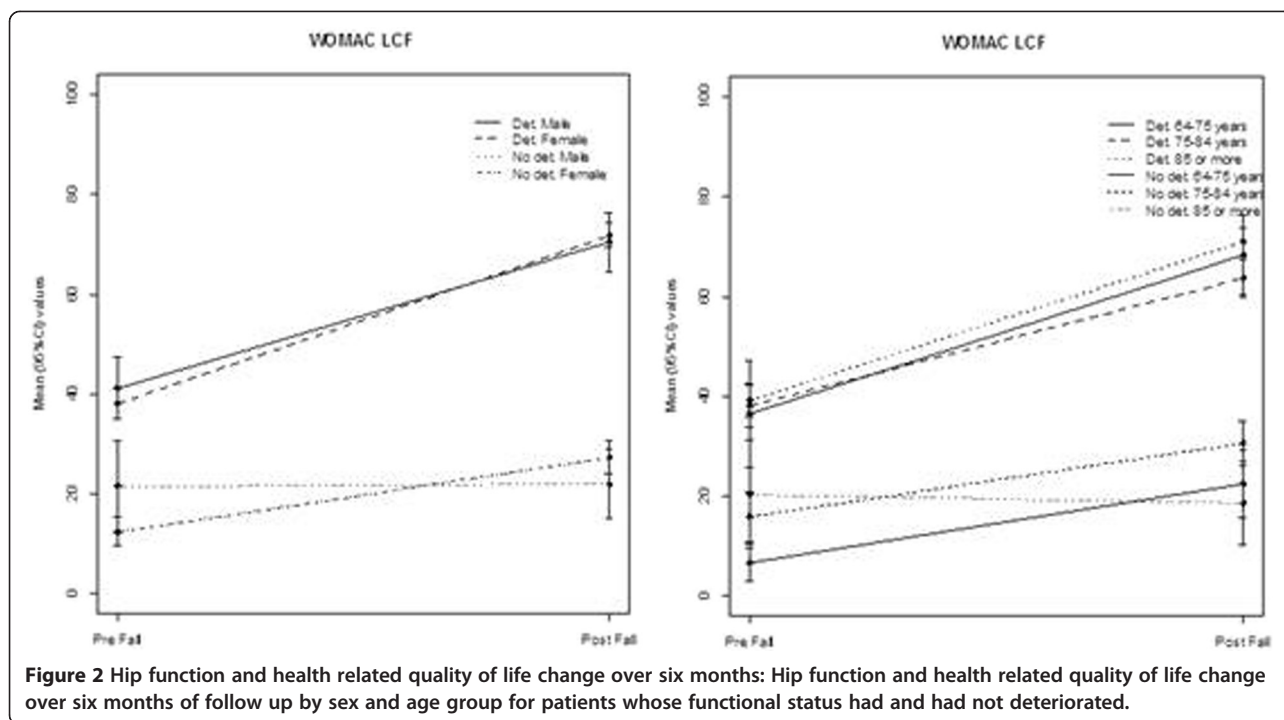
The functional performance of these patients is still severely impaired 6 months after their fall. Severe deterioration in all studied aspects of functioning is observed,

specifically in the ability to perform basic and instrumental activities of daily living and also in specific hip function, both in terms of functional limitations and pain. HRQoL evolved in a similar way in both the physical and mental domains and the changes are much more pronounced in patients with overall functional capacities that were lower 6 months after the fall (compared to before the fall).

Notably, the functional recovery is not related to the circumstances or characteristics of the fracture, considering the most frequent types assessed in this study, or with the treatment received, either at ER or after discharge. Rather, the functional outcome of these events is related to individual characteristics of the patients, specifically their previous health and functional status and their social and living circumstances. Specifically, patients whose status worsened were significantly older, presented higher degree of comorbidity, and were less educated than those who did not. Further, regarding living conditions, patients who deteriorated were more likely to have been living with a relative or receiving support from social services.

Several population-based prospective cohort studies have shown functional prognosis to be negatively associated





with cognitive impairment, advanced age, more comorbidities, hip pain and function, poor self-rated health, and depression symptoms [13,28,14]. One study based on 338 community-dwelling elderly patients found that those living alone were at a higher risk of delay or failure in recovering ability to perform BADL [14]. Regarding the characteristics of the fracture, association was not found between the type of fracture and the functional recovery, even though type fracture is clearly associated with mortality [29-31]. With regard to the type of treatment, differences were not found in six months functional recovery between those receiving internal fixation of prosthetic replacement. Similar results have been described even though differences were observed in the short term functional performance during hospitalization [32].

Our results mostly support these previous findings, and provide additional insight into the complexity of factors determining functional prognosis. The models constructed based on deterioration in ability to perform BADL and IADL and also the summary functional outcome are very similar and allow us to establish the profile of patients with a high likelihood of having a poor functional prognosis. This profile is strongly related to the baseline functioning and living conditions, where no factors related to the severity or the characteristics of the fracture show any association with the functional prognosis of aged patients with fractures due to accidental falls. The relevance of their living conditions constitutes the main difference between our findings and those of previous studies. In our case, living alone was associated

with the best functional prognosis. This difference is probably due to the baseline characteristic of the samples where other studies have considered community-dwelling older adults but in this one all patients with hip fractures were included. Accordingly, many of our patients were already highly dependent at the baseline and it is likely for disabled patients to be already living with a relative.

The association of disability and frailty with the risk of fractures is well documented [33,34], and our work provides additional evidence of the role of individual functioning and living conditions in the pathway to an accidental fracture in older adults. Functional assessment of elderly people could provide an effective strategy to identify subjects at risk of sustaining a fracture and of a poor functional prognosis.

It is possible that the high quality of the medical care provided in the health system studied creates a new paradigm, in which the characteristics of the medical care itself have little or no influence on patients' functional recovery, and individual factors become the most relevant; this would shift the focus of hip fracture treatment towards the individual and social characteristics of patients. Such a phenomenon would require a concurrent shift in the model of care provided, making it necessary to undertake a comprehensive assessment of these patients' needs and conditions, not only from a medical but also from a social perspective. Integrative models of care implemented early in the natural history of the fracture could be considered.

**Table 3 Multivariate logistic regression models for BADL, IADL and global function assessment at 6 months**

Variable	BADL model		IADL model		Global model	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Age	1.10 (1.07, 1.14)	<0.0001	1.16 (1.12, 1.20)	<0.0001	1.15(1.11, 1.20)	<0.0001
<b>Sex</b>						
Male	Ref.		Ref.		Ref.	
Female	1.09 (0.57, 2.06)	0.801	0.87 (0.44, 1.70)	0.675	1.24 (0.60, 2.59)	0.445
<b>Cerebrovascular disease</b>						
No	Ref.	-	-	-	-	-
Yes	3.04 (1.11, 8.34 )	0.031	-	-	-	-
<b>Baseline HRQoL</b>						
SF-12 PCS	0.69 (0.52, 0.92)	0.010	-	-	-	-
SF-12 MCS	0.75 (0.60, 0.94)	0.012	0.66 (0.52, 0.84)	0.001	0.70 (0.54, 0.92)	0.011
<b>LCF of womac</b>	1.36 (1.20, 1.55)	<0.0001	1.36 (1.23, 1.51)	<0.0001	1.47 (1.30, 1.67)	<0.0001
<b>Living status before the fall</b>						
Alone	-	-	Ref.	-	Ref.	-
Alone, receiving social support	-	-	2.44 (0.87, 6.86)	0.091	3.79 (1.28, 11.21)	0.023
With a relative	-	-	3.29 (1.23, 8.83 )	0.018	3.92 (1.42, 10.79)	0.013
Goodness-of-fit statistics						
Hosmer-Lemeshow	p = 0.702		p = 0.869		p = 0.310	
R square/adjusted R square	0.275 / 0.394		0.257 / 0.380		0.244 / 0.389	
AUC	0.835		0.829		0.847	

OR: Odds Ratio; 95% CI: 95% Confidence Intervals. BADL model: multivariate model considering status at 6 months (deteriorated or not) based on ability to perform basic activities of daily living (BADL) as assessed using the Barthel Index; patients' functional status was considered to have deteriorated if they obtained post-fall scores of <90 points or a pre-post score decrease of more than 10%. IADL model: multivariate model considering status at 6 months based on ability to perform instrumental activities of daily living (IADL) as assessed using Lawton Scale; patient functional status was considered to have deteriorated if they obtained post fall scores of <5 points or a pre-post score decrease of 2 points. Global model: multivariate model considering status at 6 months based jointly on BADL and IADL assessments. Estimations presented: for age refer to 1-unit increases; and for baseline health-related quality of life (HRQoL) refer to 10-unit increases in the respective score scales. LCF (WOMAC physical function domain); SF-12 PCS (SF-12 physical domain); SF-12 MCS (SF-12 mental domain); AUC (area under the curve).

This study has some limitations. The most important related to the unavoidable fact that baseline health and social status data were collected in a retrospective manner after the fracture. The recall of the previous abilities may be affected by the recognition of current limitations. On the other hand, this information was collected as soon as possible and through standardized instruments that can be expected to help to minimize the recall effect. These instruments were used both, by interviewers and self-completed by the participants which could be considered as an additional limitation, even though, used instruments were suitable for both types of use. An additional limitation is related to the prospective follow-up of subjects and the loss to follow-up of individuals over time, though our response rate (74%) can be considered acceptable [35]. In this case, data regarding the first 6 months of recovery have been considered, in the belief that the main response to treatment and rehabilitation measures would be evident by the end of that period [29]. Finally, it should be underlined that not all the functional deterioration observed in these subjects is necessarily attributable to the fracture and no data are presented for a control group; however,

the objective of this study was not to measure the effect of a hip fracture on functional loss, but rather to characterize patients with poor functional prognosis.

Hip fractures constitute a major public health issue, given their prevalence and devastating effect on personal autonomy. It is essential to take a comprehensive approach to social and health care provision for each patient with this type of fracture, as well as adopt effective strategies of disability prevention, to tackle the complex network of determinants of the functional recovery in these individuals.

#### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

#### Authors' contributions

SG, NG, JMQ have made substantial contributions to conception and design of the study; KV, performed the analysis and IV, JMQ interpreted the data; IV, KV have been involved in drafting the manuscript and JMQ revised it critically for important intellectual content; IV, KV, NG, SG, MO, JMQ have given final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. All authors read and approved the final manuscript.

### Acknowledgements

Authors want to acknowledge INC for its contribution in the edition process of this article.

### Source of funding

This work was supported in part by grants from the Spanish Fund for Health Research (PI 061010, PI 061017, PI060323, and PI060664); the Department of Health of the Basque Country (2008111016); the Spanish Network for Health and Health Service Outcomes Research (Red IRYSS); the Center of Research Excellence in Chronicity (KRONIKGUNE) (KRONIK 11/005); and the European Regional Development Fund.

### Author details

<sup>1</sup>Primary Care Research Unit Gipuzkoa, Osakidetza, Paseo Dr Beguiristain s/n, San Sebastian-Donostia 20014, Spain. <sup>2</sup>Galdakao-Usansolo Hospital Research Unit, Galdakao, Bizkaia, Spain. <sup>3</sup>Health Services Research on Chronic Patients Network (REDISSEC), San Sebastian-Donostia, Spain. <sup>4</sup>Biodonostia Health Research Institute, San Sebastian-Donostia, Spain.

Received: 21 July 2014 Accepted: 13 November 2014

Published: 26 November 2014

### References

- Sattin RW: Falls among older persons: a public health perspective. *Annu Rev Public Health* 1992, **13**:489–508.
- Salva A, Bolibar I, Pera G, Arias C: Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community. *Med Clin (Barc)* 2004, **122**:172–176.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988, **319**:1701–1707.
- Varas-Fabra F, Castro ME, de Torres LA P, Fernandez Fernandez MJ, Ruiz MR, Enciso B: Falls in the elderly in the community: prevalence, consequences, and associated factors. *Aten Primaria* 2006, **38**:450–455.
- Silva Gama ZA, Gomez CA, Sobral FM: Epidemiology of falls in the elderly in Spain: a systematic review, 2007. *Rev Esp Salud Publica* 2008, **82**:43–55.
- Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF, Jackson SL, Brown JS, Fitzgerald JL: Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Age Ageing* 1990, **19**:136–141.
- Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Jarvinen M: Fall-induced injuries and deaths among older adults. *JAMA* 1999, **281**:1895–1899.
- Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP: The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health* 1994, **84**:565–570.
- Johnell O, Kanis JA: An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int* 2004, **15**:897–902.
- Bertram M, Norman R, Kemp L, Vos T: Review of the long-term disability associated with hip fractures. *Inj Prev* 2011, **17**:365–370.
- Flikweert ER, Izaks GJ, Reininga IH, Wendt KW, Stevens M: Evaluation of the effect of a comprehensive multidisciplinary care pathway for hip fractures: design of a controlled study. *BMC Musculoskelet Disord* 2013, **14**:291.
- Norton R, Butler M, Robinson E, Lee-Joe T, Campbell AJ: Declines in physical functioning attributable to hip fracture among older people: a follow-up study of case-control participants. *Disabil Rehabil* 2000, **22**:345–351.
- Takayama S, Iki M, Kusaka Y, Takagi H, Tamaki S: Factors that influence functional prognosis in elderly patients with hip fracture. *Environ Health Prev Med* 2001, **6**:47–53.
- Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Zuckerman JD: Predictors of functional recovery after hip fracture in the elderly. *Clin Orthop Relat Res* 1998, **348**:22–28.
- Kristensen MT: Factors affecting functional prognosis of patients with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011, **47**:257–264.
- Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ, Levy D: Incidence and prognosis of syncope. *N Engl J Med* 2002, **347**:878–885.
- van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ: Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel index and the Functional Independence Measure. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999, **66**:480–484.
- Baztan JJ, Hornillos M, Gonzalez-Montalvo JI: Geriatric day hospital. Characteristics, performance, and effectiveness. *Med Clin (Barc)* 1993, **101**:699–704.
- Lawton MP, Brody EM: Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969, **9**:179–186.
- Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, Quintana JM: Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes* 2012, **10**:130.
- Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW: Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988, **15**:1833–1840.
- Bilbao A, Quintana JM, Escobar A, Las HC, Orive M: Validation of a proposed WOMAC short form for patients with hip osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes* 2011, **9**:75.
- Macaulay W, Yoon RS: Fixed-bearing, medial unicondylar knee arthroplasty rapidly improves function and decreases pain: a prospective, single-surgeon outcomes study. *J Knee Surg* 2008, **21**:279–284.
- Ware J Jr, Kosinski M, Keller SD: A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 1996, **34**:220–233.
- Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE, Bullinger M, Kaasa S, Leplege A, Prieto L, Sullivan M: Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *J Clin Epidemiol* 1998, **51**:1171–1178.
- Alonso J, Prieto L, Anto JM: [The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results]. *Med Clin (Barc)* 1995, **104**:771–776.
- Shah S, Vanclay F, Cooper B: Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol* 1989, **42**:703–709.
- Mossey JM, Mutran E, Knott K, Craik R: Determinants of recovery 12 months after hip fracture: the importance of psychosocial factors. *Am J Public Health* 1989, **79**:279–286.
- Magaziner J, Fredman L, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman S, Orwig DL, Wehren L: Changes in functional status attributable to hip fracture: a comparison of hip fracture patients to community-dwelling aged. *Am J Epidemiol* 2003, **157**:1023–1031.
- Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Meadows SE, Zuckerman JD: Ambulatory ability after hip fracture: a prospective study in geriatric patients. *Clin Orthop* 1995, **310**:150–159.
- Haentjens P, Autier P, Barette M, Venken K, Vanderschueren D, Boonen S: Survival and functional outcome according to hip fracture type: a one-year prospective cohort study in elderly women with an intertrochanteric or femoral neck fracture. *Bone* 2007, **41**:958–964.
- Koval KJ, Aharonoff GB, Su ET, Zuckerman JD: Effect of acute inpatient rehabilitation on outcome after fracture of the femoral neck or intertrochanteric fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1998, **80**:357–364.
- Lacas A, Rockwood K: Frailty in primary care: a review of its conceptualization and implications for practice. *BMC Med* 2012, **10**:4.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA, Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001, **56**:M146–M156.
- Cummings SM, Savitz LA, Konrad TR: Reported response rates to mailed physician questionnaires. *Health Serv Res* 2001, **35**:1347–1355.

doi:10.1186/1471-2318-14-124

Cite this article as: Vergara et al.: Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study. *BMC Geriatrics* 2014 **14**:124.



## **TITLE PAGE**

### **TITLE OF THE ARTICLE**

Wrist fractures and their impact in daily living functionality on elderly people.

Prospective cohort study

### **AUTHORS**

#### **Corresponding author: Itziar Vergara**

Unidad de investigación AP-OSIS Gipuzkoa, Osakidetza, San Sebastian-Donostia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

Instituto de Investigación Sanitaria Biodonostia

[ITZIAR.VERGARAMITXELTORENA@osakidetza.net](mailto:ITZIAR.VERGARAMITXELTORENA@osakidetza.net)

#### **Kalliopi Vrotsou**

Unidad de investigación AP-OSIS Gipuzkoa, Osakidetza, San Sebastian-Donostia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

Instituto de Investigación Sanitaria Biodonostia

[KALLIOPI.VROTSOUKANARI@osakidetza.net](mailto:KALLIOPI.VROTSOUKANARI@osakidetza.net)

#### **Miren Orive**

Unidad de Investigación, Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Bizkaia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

[MIREN.ORIVECALZADA@osakidetza.net](mailto:MIREN.ORIVECALZADA@osakidetza.net)

#### **Susana Garcia**

Unidad de Investigación, Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Bizkaia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

[SUSANA.GARCIAGUTIERREZ@osakidetza.net](mailto:SUSANA.GARCIAGUTIERREZ@osakidetza.net)

#### **Carlota Las Hayas**

Psychology Department of Personality, Assessment and Treatment. University of Deusto. Bilbao (Bizkaia, Spain)

[carlota.lashayas@deusto.es](mailto:carlota.lashayas@deusto.es)

**Nerea Gonzalez**

Unidad de Investigación, Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Bizkaia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

[NEREA.GONZALEZHERNANDEZ@osakidetza.net](mailto:NEREA.GONZALEZHERNANDEZ@osakidetza.net)

**Jose M. Quintana**

Unidad de Investigación, Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Bizkaia, Spain

Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC)

[JOSEMARIA.QUINTANALOPEZ@osakidetza.net](mailto:JOSEMARIA.QUINTANALOPEZ@osakidetza.net)

**Abstract**

**Background:** Wrist fractures are the most common arm fractures in older adults. The impact of wrist fractures on daily functionality has been less studied than that of other types and so, less is known about the complexity of factors related to the functional impact of these fractures. This study is aimed to assess the role of individual and health care factors and its association with daily living functional changes after a wrist fracture.

**Methods:** A prospective cohort of patients aged 65 or more, affected by a fracture due to a fall, was conducted. These patients were identified at the emergency rooms of the six participating hospitals. As independent factors, the following were studied: socio-demographic data, characteristics of the fracture, health-related quality of life, wrist function and provided treatment. The main outcome was functional status measured by the Barthel Index for daily living basic activities and the Lawton Instrumental

Activities of Daily Living (IADL) Scale for daily living instrumental activities. Data were collected at baseline just after the fall and after six months of follow-up. Patients were considered to have deteriorated if their functional status as measured by Barthel Index or Lawton IADL scores decreased in a significant way during the six months of follow up.

**Results:** Barthel Index and/or Lawton IADL scores fell at six months after the fracture in 33% of participants. This functional decline was more frequent in patients with comorbidity ( $p<0.0001$ ), polypharmacy ( $p<0.0001$ ), low health-related quality of life prior to the fall ( $p<0.0001$ ) and lower educational level ( $p=0.009$ ). The derived multivariate models show that patients that become dependent six months after the fall, have advanced age, severe chronic diseases, low functional performance prior to the fracture, and repeated episodes of accidental falls. This profile is consistent with a frailty phenotype.

**Conclusions:** Wrist fractures are associated to the occurrence of dependence, especially in frail patients. These patients could benefit from being identified at the time the fracture is treated, in order to tackle their complex needs and so, prevent some of the burden of dependence generated by these fractures.

**Keywords:** wrist fractures; cohort study; prospective study, elderly

**Conflicts of Interest:** no disclosures to report.

**Authors Contribution:** SG, NG, CLH, JMQ have made substantial contributions to conception and design of the study; KV, performed the statistical analyses and IV, JMQ interpreted the data; IV, KV have been involved in drafting the manuscript and JMQ revised it critically for important intellectual content; IV, KV, NG, SG, MO, CLH,

JMQ have given final approval of the final version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

### **Acknowledgements and Source of Funding**

Authors want to thank patients and their families for taking part in this study and Ideas Need Communicating Language Services for their assistance in the editing and review of the paper. This work was supported by the Fondo de Investigación Sanitaria; the Department of Health of the Basque Country; the thematic networks-Red IRYSS and KRONIKGUNE; and the European Regional Development Fund.

### **Background**

Wrist fractures are the most common arm fractures in older adults. Their incidence varies from 2.4 to 10 per 1000 people per year according to published studies [1,2].

The most frequent profile of patients affected by a wrist fracture is a woman younger than 75, healthy and functionally independent[3].

Although the expected impact on overall functionality of wrist fractures may not be as devastating as that of hip or vertebral fractures, considering that hands are fundamental for performing basic and instrumental daily activities, some degree of functional affectation should be expected. This affectation has been less studied than that of hip fractures [3]. Existing evidence suggests an association between fracture type and received treatment with further functional prognosis [4] [5-8]. Nevertheless,

less is known about the complexity of other factors (patient and treatment related) actually affecting the functional impact of these fractures.

This study aimed to assess the role of individual (i.e. sex, age, daily living functional status) and health care factors and their association with daily living functional changes after a wrist fracture.

## **Methods**

A prospective six-month follow-up cohort study was conducted. Patients aged 65 years and older affected by a wrist fracture (ICD-9 codes 813.4 and 813.5) due to an accidental fall were included in the study. All patients were informed about the characteristics of the study and provided informed consent. These patients were identified and recruited at the emergency rooms (ER) where they sought medical attention after the fall. Six ER located in six public hospitals of the Basque Health Service (Osakidetza) provided patients. The population covered by each hospital as well as the type of services and the level of performance delivered at them, were comparable. The Ethics Committee of the Galdakao-Usansolo Hospital approved the study.

Patients whose fall was due to a previous syncope episode [5], those for whom a pathologic fracture was suspected, those with additional fractures as well as those with cognitive impairment, were excluded. Patients who completed less than 50% of the questionnaires were considered lost to follow-up.

Information was collected by two trained psychologist, member of the research team at baseline, during the first week after the fall, and after six months. Interviews lasted approximately 40 minutes. Psychologists had been previously trained on interview

skills and the battery of tests. Baseline information was obtained from different sources and included: from the ER medical record, socio-demographic data, characteristics of the fracture, diagnostic tests performed, proposed treatment, and destination at discharge; from the hospital medical records, comorbidity (Charlson comorbidity Index and all individual pathologies composing the latter), treatment of the fracture (conservative vs. surgery), hospital admission (length of stay, complications), and destination at discharge (home, residence, long term hospital), or date of death; from the personal interview, patient reported outcomes (PRO): social support network, level of education, income, self-reported health-related quality of life (HRQoL) and functionality (Barthel Index and Lawton IADL Scale, Quick Dash). These three were explored retrospectively capturing functionality status before the fall. Six months after the fall patients were assessed again by reviewing the clinical records and by the completion of the same battery of questionnaires used at baseline. Questionnaires were sent to all the participants by postal mail. If the material was not returned, a reminder letter was sent at 21 and again at 35 days. If still no reply received, patients were telephoned to increase the response rate and the interview was performed by the same trained interviewer via the phone, when possible. Some further details of the methodology as well as a full description of the questionnaires used at this study can be found in a related article [6]. The current data is part of a bigger study aimed to describe the treatment provided to elder patients presenting hip or wrist fractures due to accidental falls. The methodology of the overall project was described in the referred previous article where the results regarding hip fractures were presented.

Functional capacity was measured with the Barthel Index [7,8] and the Lawton Scale [9,10] to assess the ability to perform basic activities of daily living (BADL) and instrumental activities of daily living (IADL) respectively. These two are the main outcomes studied.

Deterioration (yes/no) in BADL and IADL was defined and studied separately.

Regarding BADL, patients were considered as deteriorated if their post-fall Barthel scores were <90 points or they had decreased by more than 10% compared to baseline, given that 90 points is defined as a threshold for moderate dependency and that a 10% decrease may imply in some cases, a change in the level of independence [11]. Regarding IADL, Lawton post-fall values of <5 points or a decrease of 2 points were considered to indicate deterioration, taking into account the responsiveness of this test [10].

Wrist function was assessed with the specific questionnaire QuickDASH. It consists of 11 items derived from the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire [12,13]. It has been shown to be as valid and reliable as the full DASH [14]. It assesses upper extremity symptoms (pain, weakness) and function. The score is scaled between 0 and 100, with higher scores indicating worse upper-extremity function [15].

HRQoL was also evaluated, with the 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) [16,17]. It is a generic instrument that contains 12 items from the SF-36 Health Survey [26] and reproduces both, the physical component summary score (PCS) and the mental component summary (MCS) score.

## **Statistical Analysis**

Categorical data are presented as frequencies with percentages (%) and continuous data as means with standard deviations (SD). Associations between categorical variables were assessed with the chi-square test. The two-sample t test and Mann-Whitney test were implemented for two-group comparisons of continuous variables depending on their distribution. P-values <0.05 were considered statistically significant. Patient-reported outcome (PRO) measures were examined both as baseline values and as pre-post differences. To ensure that negative values indicate deterioration, differences were calculated as post-pre values for most PRO measures. Quick DASH differences were derived as pre-post values for the same reason. Univariate and multivariate logistic regression models were fitted. The multivariate regression model was constructed with backward selection, initially considering all variables with p-values  $\leq 0.10$  in the univariate stage. Charlson index and the most frequent pathologies composing the latter were studied in separate models. Regression model results are presented as odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs). Estimates related to SF-12 and QuickDASH correspond to 10-unit score increases, with the respective score values transformed accordingly prior to model fitting. The correlation matrix of the estimated effects, their eigenvalues and proportion of variation were tested for assessing collinearity presence [18]. The performance of the fitted models was assessed by examining the deviance residuals, the Hosmer-Lemeshow test, the R-square values and the area under the curve (AUC). All analyses were performed with the SAS software version 9.3.

## **Results**



Overall, 944 patients were initially recruited at the ER services of the participating hospitals for a wrist fracture due to an accidental fall. From these, 680 subjects fulfilled the inclusion criteria and were included in the study and followed up for six months (Figure 1).

The study participants were mostly women (89%), with a mean age of 76.5 years (SD: 7.0). From a health status perspective, they had a high degree of comorbidity with 66% of participants presenting a Charlson Index greater than or equal to 2. The most prevalent diseases were diabetes, present in 11% of patients, chronic bronchitis or COPD in 10% and cardiovascular disease in 9% of the studied patients. Only 12% of the patients were not taking any prescription drugs, and 23% were taking four or more. From a social perspective, 70% were living with a family member (spouse, mostly) and only 10% were receiving some kind of institutional social support. Most patients (90%) were able to read and write or had completed primary education.

Studied fractures were mostly extra-articular (86%) and were managed conservatively (84%). Administered treatment was related to the type of fracture and also significantly related to age, with younger participants being more likely to receive surgical treatment ( $p < 0.0001$ ). Only 25% of the patients were referred for rehabilitation treatment, receiving a mean of 15.6 sessions (SD: 19.8). The decision to refer was related to: the type of fracture, being more frequent for articular fractures ( $p = 0.001$ ); to age, younger patients being more likely to receive rehabilitation ( $p = 0.007$ ); and to gender, with women receiving this kind of treatment more frequently ( $p = 0.008$ ).

Considering basic functional performance, participants were generally independent (mean 95.6, SD: 12.2). After six months of follow-up, BADL functional performance

showed a notable decrease with 24% of the subjects obtaining lower scores on the Barthel Index. Regarding Instrumental functional performance patients were independent at baseline (mean 6.7, SD: 2.2), but after six months of follow-up 23% of them obtained lower scores on Lawton IADL Scale. Pre post differences are shown in Figure 2.

Baseline characteristics of the studied participants according their functional status at six months, in relation to BADL and IADL, are presented in Table 1.

A set of factors were systematically associated with decreases in both BADL and IADL functionality. From the patient's medical perspective, these were: age, comorbidity, the presence of severe chronic diseases (cardiovascular, COPD, diabetes or dementia), polypharmacy, previous falls, baseline function and both generic and specific HRQoL. Further, associations were found with two factors related to social and living conditions: low educational level and receiving some kind of social service, and one factor related to health service provision: the type of treatment performed, specifically surgical treatment. Additionally, decreases in IADL functionality were associated with sex, specifically masculine, and the referral for rehabilitation treatment.

Multivariate models assessing the simultaneous impact of various factors on functional progression are presented for BADL and for IADL performance (Table 2). After adjusting for age and sex, HRQoL as reflected by the SF-12 MCS and PCS and baseline wrist function measured by QuickDASH, were present in both models.

According to these models, older patients with cardiovascular disease and a history of fractures causing falls had higher odds of BADL functional deterioration six months after an accidental fall. On the other hand, higher baseline HRQoL scores, both in physical and mental components, were associated with a lower probability of having a

reduced ability to perform BADL and IADL six months after the fracture. No collinearity was diagnosed among the variables included in the models. Both models presented R-square values  $\geq 26\%$ , and AUC around 0.84.

## **Discussion**

Patients sustaining wrist fractures are mostly women, of advanced age but independent in BADL and IADL prior to the fracture. This profile of patients is markedly different from other falling patients. For example, those with hip fractures caused by falls [19,20] show a higher degree of dependence prior to the fracture. Also, patients of the same age and sex who have not suffered fractures caused by falls, have a lower prevalence of comorbidity and polypharmacy [21].

The results show that most elderly patients that sustained a wrist fracture after a traumatic fall completely recovered their functionality, based on their BADL and IADL performance reported six months after the traumatic event. Nevertheless, wrist fractures have a notable impact on the overall functional capacity of a third (33%) of patients. Considering BADL and IADL separately the impact is still remarkable with a 24 and 23% of patients presenting losses respectively. And this impact is still evident six months after the accidental fall that caused the fracture. The magnitude of the impact of wrist fracture has been measured in terms of functional and HRQoL decline and persistence of pain [22-25]. The occurrence of this traumatic event transforms the daily lives of these patients, shifting them from autonomy towards disability and dependence. Indeed, it has been hypothesized [26] that wrist fractures may be a trigger for progressive functional decline.

According to our findings, significant baseline differences may be found among fractured patients when their functional decline (basic or instrumental) is assessed six

months after the fracture. Functional recovery (improvement or maintenance of previous BADL or IADL performance, versus deterioration, as defined in the methods section) is associated with a series of factors related to the patient, both in the health status sphere (comorbidity, polypharmacy, severe chronic conditions and low HRQoL) and the social sphere (lower educational level and social support), and also to the type of treatment (surgery and lack of referral for rehabilitation). Additionally, patients presenting decline in BADL, but not in IADL had a history of repeated falls. These results are consistent with previously published articles where functional outcome after a wrist fracture has shown to be associated with age, educational level and treatment procedure [4,27-29].

The described characteristics of patients with BADL functional decline match the definition of a frail patient [30,31]. Frail patients are independent but with decreased functional reserve. This condition makes it easier for an acute event to initiate a progressive and continuous decline to dependence, hospitalization and even death.

The derived multivariate models reinforce these results in the sense that patients with BADL functional decline, meaning those that are dependent six months after the fall, have a profile consistent with frailty at the time of the fracture, with advanced age, severe chronic diseases, low functional performance, and repeated episodes of accidental falls with previous fractures.

Our findings highlight the impact of wrist fractures on functional impairment and the generation of dependence. Further, they underline the role of two key factors that regulate the aforementioned impact: the baseline functional situation and the clinical characteristics of the patient. In order to prevent the functional decline associated to wrist fractures, these two factors should be considered during the first contact with

the fractured patient. There is a need for, on the one hand, the assessment of functional capacity prior to the fracture, as a key factor in the decision making process of treatment and rehabilitation provision, and on the other, the identification of frail patients, in order to provide them with a comprehensive answer to their complex needs.

This study has some limitations, the most relevant being that prefall functional and health status were obtained from the patient, retrospectively. This information was collected as soon as possible and through standardized instruments in order to minimize the recall effect. The way information was obtained may also constitute a limitation given that the instruments were applied by interviewers at baseline and autocompleted at follow. The used instruments were suitable for both types of administration. An additional limitation is related to the loss to follow-up of individuals over time, though our response rate (74%) can be considered acceptable [32]. Finally, it should be underlined that not all the functional deterioration observed in these participants is necessarily attributable to the fracture and no data are presented for a control group given that the main focus of this study was to characterize factors associated with the actual loss of function after the fall and fracture.

### **Conclusions**

Wrist fractures need to be considered as a relevant factor in the pathway of dependence. Awareness of the profile of patients with high risk of poor functional recovery may constitute a first step in the generation of comprehensive protocols for wrist fractures that would prevent some of the burden of dependence generated by them.

**Competing Interest and Source of Funding:** the authors have no disclosures to report.

**Authors' Contribution:** JMQ, NG, SG and CLH have made substantial contributions to conception and design of the study; KV, performed the analysis and IV, KV and JMQ interpreted the data; IV, KV have been involved in drafting the manuscript and NG, SG, CLH, MO and JMQ revised it critically for important intellectual content; IV, KV, NG, SG, CLH, MO and JMQ have given final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

**Acknowledgements:** The authors wish to acknowledge Ideas Need Communicating Language Services for its contribution in the edition process of this article. This work was supported in part by grants from the Spanish Fund for Health Research (PI 061010, PI 061017, PI060323, and PI060664); the Department of Health of the Basque Country (2008111016); the Spanish Network for Health and Health Service Outcomes Research (Red IRYSS); the Center of Research Excellence in Chronicity (KRONIKGUNE) (KRONIK 11/005); and the European Regional Development Fund.

## Reference List

1. Melton LJ, III, Chrischilles EA, Cooper C, Lane AW, Riggs BL: **Perspective. How many women have osteoporosis?** *J Bone Miner Res* 1992, **7**: 1005-1010.
2. Thompson PW, Taylor J, Dawson A: **The annual incidence and seasonal variation of fractures of the distal radius in men and women over 25 years in Dorset, UK.** *Injury* 2004, **35**: 462-466.
3. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA: **Functional decline after incident wrist fractures--Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study.** *BMJ* 2010, **341**: c3324.
4. Chung KC, Kotsis SV, Kim HM: **Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures.** *J Hand Surg Am* 2007, **32**: 76-83.
5. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ *et al.*: **Incidence and prognosis of syncope.** *N Engl J Med* 2002, **347**: 878-885.
6. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, Gonzalez N, Garcia S, Quintana JM: **Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study.** *BMC Geriatr* 2014, **14**: 124.
7. van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ: **Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel index and the Functional Independence Measure.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999, **66**: 480-484.
8. Baztan JJ, Hornillos M, Gonzalez-Montalvo JI: **[Geriatric day hospital. Characteristics, performance, and effectiveness].** *Med Clin (Barc)* 1993, **101**: 699-704.
9. Lawton MP, Brody EM: **Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist* 1969, **9**: 179-186.
10. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, Quintana JM: **Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people.** *Health Qual Life Outcomes* 2012, **10**: 130.
11. Shah S, Vanclay F, Cooper B: **Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation.** *J Clin Epidemiol* 1989, **42**: 703-709.
12. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: **Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG).** *Am J Ind Med* 1996, **29**: 602-608.
13. Beaton DE, Wright JG, Katz JN: **Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches.** *J Bone Joint Surg Am* 2005, **87**: 1038-1046.
14. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I: **The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH.** *BMC Musculoskelet Disord* 2006, **7**: 44.

15. Rosales R. QuickDASH Versión Española (España). Institute for Work & Health . 1-1-2006.

Ref Type: Electronic Citation

16. Ware J, Jr., Kosinski M, Keller SD: **A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity.** *Med Care* 1996, **34**: 220-233.
17. Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE *et al.*: **Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment.** *J Clin Epidemiol* 1998, **51**: 1171-1178.
18. Andy Field. *Discovering Statistics using SPSS.* Andy Field . 2009.

Ref Type: Electronic Citation

19. Cummings SR, Nevitt MC: **Non-skeletal determinants of fractures: the potential importance of the mechanics of falls.** Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Osteoporos Int* 1994, **4 Suppl 1**: 67-70.
20. Nevitt MC, Cummings SR: **Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures.** The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Am Geriatr Soc* 1993, **41**: 1226-1234.
21. Gonzalez N, Aguirre U, Orive M, Zabala J, Garcia-Gutierrez S, Las HC *et al.*: **Health-related quality of life and functionality in elderly men and women before and after a fall-related wrist fracture.** *Int J Clin Pract* 2014, **68**: 919-928.
22. Goldfarb CA, Rudzki JR, Catalano LW, Hughes M, Borrelli J, Jr.: **Fifteen-year outcome of displaced intra-articular fractures of the distal radius.** *J Hand Surg Am* 2006, **31**: 633-639.
23. Kaukonen JP, Karaharju EO, Porras M, Luthje P, Jakobsson A: **Functional recovery after fractures of the distal forearm. Analysis of radiographic and other factors affecting the outcome.** *Ann Chir Gynaecol* 1988, **77**: 27-31.
24. Adachi JD, Loannidis G, Berger C, Joseph L, Papaioannou A, Pickard L *et al.*: **The influence of osteoporotic fractures on health-related quality of life in community-dwelling men and women across Canada.** *Osteoporos Int* 2001, **12**: 903-908.
25. Beaulé PE, Dervin GF, Giachino AA, Rody K, Grabowski J, Fazekas A: **Self-reported disability following distal radius fractures: the influence of hand dominance.** *J Hand Surg Am* 2000, **25**: 476-482.
26. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA: **Functional decline after incident wrist fractures--Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study.** *BMJ* 2010, **341**: c3324.
27. Nesbitt KS, Failla JM, Les C: **Assessment of instability factors in adult distal radius fractures.** *J Hand Surg Am* 2004, **29**: 1128-1138.
28. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS: **Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study.** *BMC Musculoskelet Disord* 2003, **4**: 24.



29. MacDermid JC, Donner A, Richards RS, Roth JH: **Patient versus injury factors as predictors of pain and disability six months after a distal radius fracture.** *J Clin Epidemiol* 2002, **55**: 849-854.
30. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K: **Frailty in elderly people.** *Lancet* 2013, **381**: 752-762.
31. Rodriguez-Manas L, Feart C, Mann G, Vina J, Chatterji S, Chodzko-Zajko W *et al.*: **Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the frailty operative definition-consensus conference project.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013, **68**: 62-67.
32. Cummings SM, Savitz LA, Konrad TR: **Reported response rates to mailed physician questionnaires.** *Health Serv Res* 2001, **35**: 1347-1355.

**Table 1:** Baseline characteristics of the sample

Variable	Total (n=680)
<b>Age; mean(SD)</b>	76.5 (7.0)
<b>Sex</b>	
Female	603 (89)
<b>Charlson Index</b>	
0	78 (12)
1	144 (22)
≥2	441 (66)
<b>Cardiovascular disease</b>	
yes	61 (9)
<b>Lung disease</b>	
yes	67 (10)
<b>Diabetes without complications</b>	
yes	72 (11)
<b>Cerebrovascular disease</b>	
yes	37 (5)
<b>Educational level</b>	
Illiterate	13 (2)
Able to read & write	315 (47)
Primary education	268 (40)
Secondary education	54 (8)
University qualifications	22 (3)
<b>Way of living</b>	
With a relative	473 (70)
Along, receiving help	158 (24)
Along	42 (6)
<b>Current medication use</b>	
None	82 (12)
1-3 medications	440 (65)
≥ 4 medications	155 (23)
<b>Previous Falls</b>	
No	492 (73)
Yes, with fracture	28 (4)

Values in cells are frequency (percentage) unless otherwise stated. For variables with missing data frequencies do not add up to N. SD: standard deviation. For binary variables only one category is presented.

**Table 2:** Baseline characteristics of the sample as a function of subsequent deterioration in ability to perform any of BADL and IADL.

Variable	BADL performance			IADL performance		
	No Deterioration (n=508)	Deterioration (n=172)	p-value	No Deterioration (n=510)	Deterioration (n=170)	p-value
<b>Age; mean(SD)</b>	74.9(6.3)	81.3(6.8)	<0.0001	74.8 (6.3)	81.6 (6.5)	<0.0001
<b>Sex</b>						
Female	450(99)	153(99)	0.895	460 (90)	143 (84)	0.030
<b>Charlson Index</b>						
0	68(14)	10(6)	<0.0001	68 (13)	10 (6)	<0.0001
1	123(25)	21(13)		124 (25)	20 (12)	
≥2	306(61)	135(81)		308 (62)	133 (82)	
<b>Current medication use</b>						
None	73(15)	9(5)	<0.0001	75 (15)	7 (4)	<0.0001
1-3 medications	341(67)	99(58)		340 (67)	100 (59)	
≥ 4 medications	92(18)	63(37)		93 (18)	62 (37)	
<b>Educational level</b>						
Illiterate	7(2)	6(3)	0.009	7 (1)	6 (4)	0.017
Able to read & write	225(45)	90(54)		227 (45)	88 (53)	
Primary education	205(40)	63(37)		205 (41)	63 (38)	
Secondary education	46(9)	8(5)		48 (9)	6 (4)	
University qualifications	21(4)	1(1)		19 (4)	3 (1)	
<b>Previous Falls</b>						
No	385(77)	107(63)	<0.0001	386 (76)	106 (63)	0.003
Yes without fractures	105 (21)	47(27)		99 (20)	53 (32)	
Yes, with fracture	11(2)	17(10)		19 (4)	9 (5)	
<b>Performed treatment</b>						
Surgery	91(18)	18(11)	0.022	94 (19)	15 (9)	0.003
<b>Referral for rehabilitation</b>						
No	369(73)	136(80)	0.066	365 (72)	140(83)	0.003
<b>Patient-reported measures of HRQoL and functionality: mean (SD)</b>						
<b>SF-12: PCS</b>						
Pre fall	49.2 (8.6)	39.1 (10.9)	<0.0001	48.7 (9.1)	40.7 (11.1)	<0.0001
Difference (post-pre)	-6.9 (10.6)	-9.8 (11.1)	0.007	-7.3 (10.7)	-8.7 (11.1)	0.173
<b>SF-12: MCS</b>						
Pre fall	52.8 (8.5)	48.6 (11.0)	<0.0001	52.9 (8.6)	48.5 (10.6)	<0.0001
Difference (post-pre)	-0.9 (10.8)	-4.5 (13.0)	0.003	-1.1 (10.8)	-3.8 (13.2)	0.031
<b>Quick DASH</b>						
Pre fall	5.8 (10.7)	20.6 (20.2)	<0.0001	6.3 (11.0)	19.3 (20.8)	<0.0001
Difference (pre-post)	-18.7 (22.1)	-29.9 (27.3)	<0.0001	-19.7 (22.5)	-26.9 (27.4)	0.002
<b>Lawton</b>						
Pre Fall	7.4 (1.4)	4.7 (2.8)	<0.0001	-	-	
Difference (post-pre)	-0.03 (1.16)	-1.0 (2.1)	<0.0001	-	-	
<b>Barthel</b>						
Pre fall	-	-		99 (5)	87 (20)	<0.0001
Difference (post-pre)	-	--		-1.0 (5.9)	-17.0 (22.1)	<0.0001

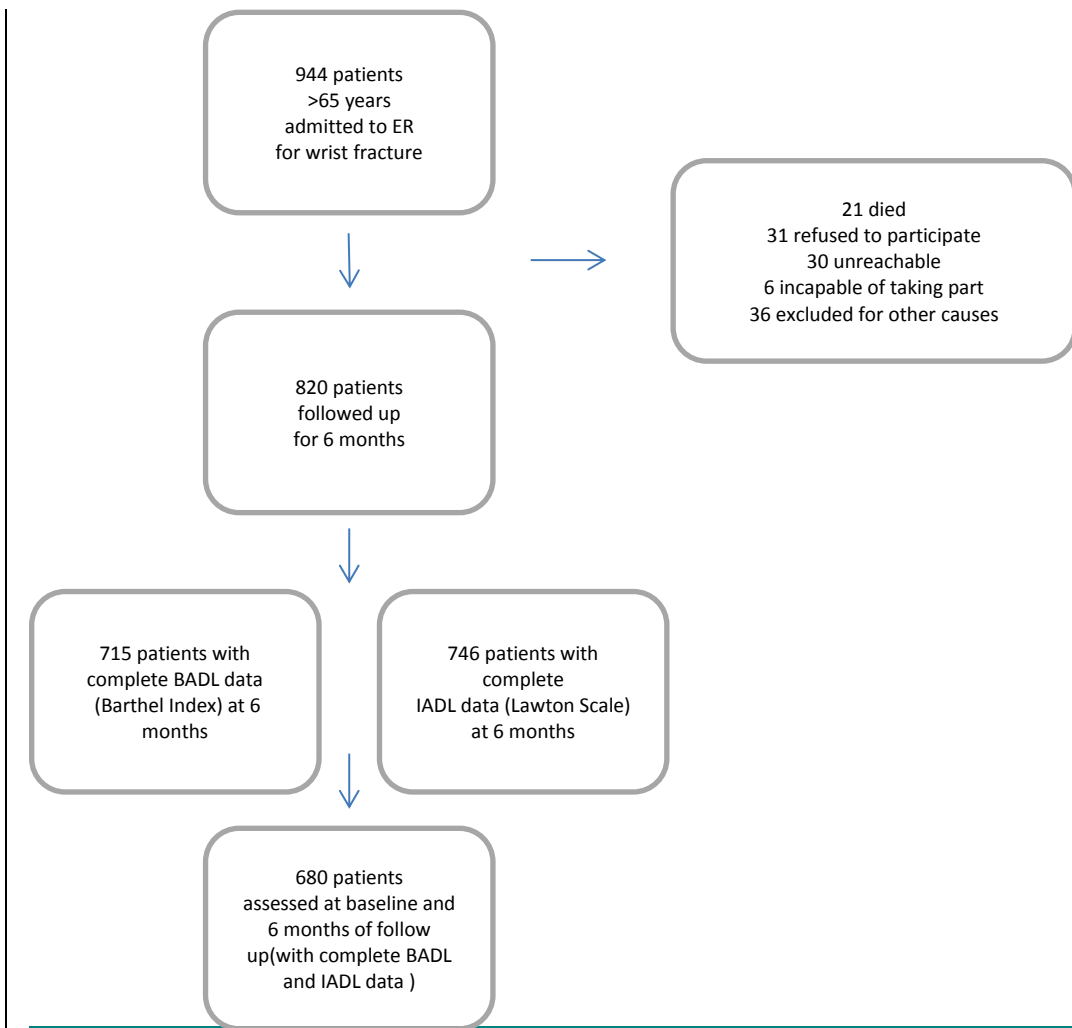
Values in cells are frequency (percentage) unless otherwise stated. For variables with missing data frequencies do not add up to N. SD: standard deviation. Basic activities of daily living (BADL) were assessed through the Barthel Index; BADL was considered to have deteriorated if post-fall scores were <90 points or a pre-post score decrease of more than 10% has occurred. Instrumental activities of daily living (IADL) were assessed by the Lawton Scale; IADL was considered to have deteriorated when post-fall scores of <5 points were observed or a pre-post score decrease of 2 points occurred. For binary variables only one category is presented.

**Table 3:** Multivariate logistic regression models for BADL and IADL assessment at six months

Variable	BADL model		IADL model	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
<b>Age</b>	1.12 (1.09, 1.16)	<0.0001	1.15 (1.11, 1.19)	<0.0001
<b>Sex</b>				
Male	Ref.	-	Ref.	-
Female	0.91 (0.46, 1.78)	0.771	0.37 (0.20, 0.69)	0.002
<b>Cardiovascular disease</b>				
No	Ref.	-	-	-
Yes	2.35 (1.20, 4.63)	0.013	-	-
<b>Baseline HRQoL</b>				
SF-12 PCS	0.51 (0.40, 0.66)	<0.0001	0.66 (0.51, 0.84)	0.001
SF-12 MCS	0.63 (0.50, 0.79)	<0.0001	0.60 (0.48, 0.74)	<0.0001
<b>QuickDASH</b>	1.24 (1.04, 1.48)	0.016	1.25 (1.05, 1.47)	0.011
<b>Previous Falls</b>				
No	Ref.	-	-	-
Yes without fractures	0.91 (0.54, 1.53)	0.723	-	-
Yes with fractures	3.09 (1.06, 8.99)	0.038	-	-
<b>Goodness-of-fit statistics</b>				
Hosmer-Lemeshow	p=0.651		p=0.439	
R square / Adjusted R square	0.285/0.420		0.260/0.385	
AUC	0.847		0.839	

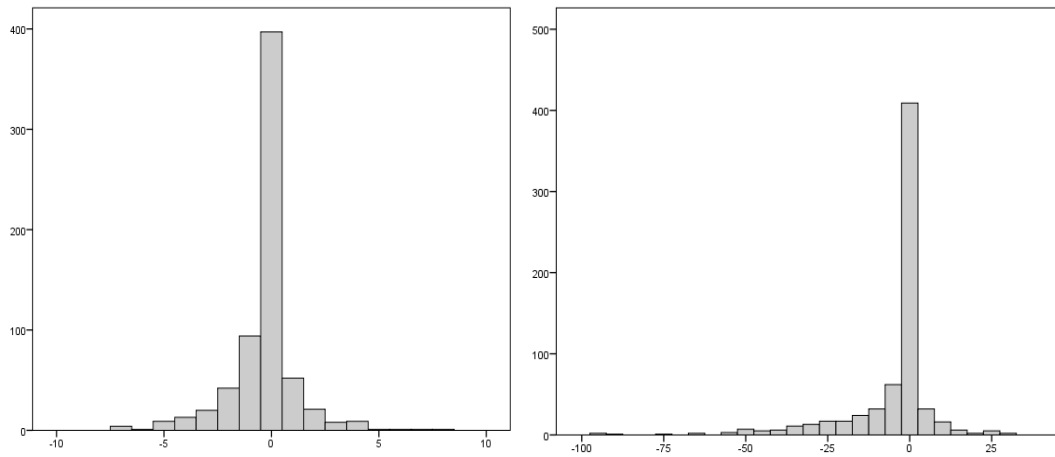
OR: Odds Ratio; 95% CI: 95% Confidence Interval. BADL model: multivariate model considering status at six months (deteriorated or not) based on ability to perform basic activities of daily living (BADL) as assessed through the Barthel Index; BADL was considered to have deteriorated if post-fall scores were <90 points or a pre-post score decrease of more than 10% has occurred. IADL model: multivariate model considering status at six months based on ability to perform instrumental activities of daily living (IADL) as assessed by the Lawton Scale; IADL was considered to have deteriorated when post-fall scores of <5 points were observed or a pre-post score decrease of 2 points occurred. Estimates presented: for age refer to 1-unit increases; and for baseline health-related quality of life (HRQoL) refer to 10-unit increases in the respective score scales. SF-12 PCS (SF-12 physical component summary); SF-12 MCS (SF-12 mental component summary); AUC (area under the curve).

**Figure 1. Flow chart of the recruitment and follow-up process**



**Flow chart representing the number of patients at recruitment, baseline and the 6-month follow-up. Causes of loss to follow-up, and completion of functional status assessments are included.**

**Figure 2: Difference pre-post in Barthel Index and Lawton and Brody IADL Scale**



**Distribution of frequency of differences pre-post fall for Barthel Index (left) and Lawton and Brody Instrumental Activities of Daily Living (IADL) Scale (right). On the x axis frequency is represented. The y axis shows the value of the difference in the score at baseline and at the end of the follow-up period.**