



## FallSkip: Valoración del riesgo de caídas en personas mayores

Enrique Medina Ripoll<sup>1</sup>, José Francisco Pedrero Sánchez<sup>1</sup>, J.David Garrido Jaén<sup>1</sup>, Juan López Pascual<sup>1</sup>, Ignacio Bermejo Bosch<sup>2</sup>, Salvador Pitarch Corresa<sup>1</sup>, María Isabel Sinovas Alonso<sup>1</sup>, Carlos Chirivella Moreno<sup>1</sup>, José Montero Vilela<sup>1</sup>, Javier Andrade Celdrán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biomecánica (IBV).  
Universitat Politècnica de València.  
Edificio 9C. Camino de Vera s/n.  
(46022) Valencia. España

<sup>2</sup> Grupo de Tecnología Sanitaria del IBV,  
CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y  
Nanomedicina (CIBER-BBN)

Una realidad evidente a día de hoy es el envejecimiento de la población mundial. El aumento de la población mayor de 65 años implica un incremento en el número de caídas. Según la OMS, las estrategias de prevención a adoptar por los sistemas de salud deben dirigirse a la identificación de los factores de riesgo. En este sentido, el Instituto de Biomecánica (IBV), dentro de su línea de investigación en personas mayores, ha definido un protocolo clínico a partir de una modificación del test *Time up & Go* (TUG) con el fin de obtener un índice del riesgo de caída sencillo y fiable. Este índice se elabora a partir de registros biomecánicos que han permitido definir un modelo de clasificación del riesgo de caída. Este modelo se basa en el patrón de marcha, equilibrio, potencia muscular, así como en variables temporales. Finalmente, se han desarrollado nuevas soluciones tecnológicas para su aplicación tanto a nivel de asistencia primaria como especializada.



## INTRODUCCIÓN

Uno de cada tres adultos mayores sufre al menos una caída al año, constituyendo uno de los principales síndromes geriátricos y suponiendo la segunda causa mundial de muerte accidental o no intencional (OMS, 2016; Samantha Turner, Rupert Kisser, & Wim Rogmans, 2015).

Una caída suele suponer un deterioro en la autonomía de la persona mayor, disminuyendo su calidad de vida y la de su entorno social. Las consecuencias van desde problemas clínicos como las fracturas o esguinces al síndrome de temor a caerse, lo que supone un incremento de la fragilidad de la persona mayor y el inicio de una discapacidad funcional (Olmos Zapata, 2012).

Según da Silva Gama, Conesa, & Ferreira, (2008), las caídas afectan aproximadamente al 16,5% de las personas mayores en España. Las consecuencias psicosociales, de asistencia y el síndrome del miedo a caer afectan entre el 64% y el 44,7%; además entre un 9,7% y un 19% de las caídas derivan en un ingreso hospitalario de la persona mayor.

Existen diversos métodos para la valoración de la capacidad funcional y del riesgo de caída, no obstante, estos métodos

presentan algunas limitaciones ya que no todos son repetibles y suelen basarse en criterios subjetivos.

Uno de los métodos con mayor evidencia científica es el *Physiological Profile Assessment* (Lord, Menz, & Tiedemann, 2003), pero tiene el inconveniente de ser demasiado costoso en tiempo para su uso en la práctica clínica diaria. Con la finalidad de aportar una solución más versátil y adaptada a las necesidades de los profesionales de la asistencia sanitaria, el IBV ha desarrollado una nueva aplicación biomecánica “[FallSkip: valoración del riesgo de caída](#)”, que ha sido posible gracias a los más de 40 años de experiencia del IBV en el ámbito de la investigación e innovación en tecnología sanitaria y personas mayores.

FallSkip permite asignar en menos de un minuto el riesgo de caída de una persona atribuible a su estado funcional. Para ello, el sistema analiza la respuesta biomecánica del paciente al realizar un protocolo modificado del Test “*Time up & Go*” (TUG), lo que lo hace especialmente indicado para cubrir las necesidades de los profesionales de atención primaria, especializada y del ámbito de atención social.





## DESCRIPCIÓN

El sistema de valoración FallSkip se compone de un sistema de registro basado en Android y un protocolo de medida especialmente diseñado para la valoración del riesgo de caída.

La prueba se desarrolla en cuatro fases consecutivas (Figura 1):

- **Fase 1. Bipedestación:** Al iniciarse la medida el paciente debe permanecer de pie, con los brazos a los lados mirando al frente, durante 30 segundos.

- **Fase 2. Marcha:** El dispositivo emite un sonido, en ese instante el paciente debe iniciar una marcha por un pasillo de tres metros en línea recta, en dirección a una silla.
- **Fase 3. Sedestación y Levantamiento:** al llegar al final del pasillo de marcha el paciente debe sentarse y levantarse de una silla.
- **Fase 4. Marcha:** El paciente camina en sentido opuesto hasta alcanzar la posición de partida de la prueba.

Romberg ojos abiertos



Marcha



Sentarse / Levantarse

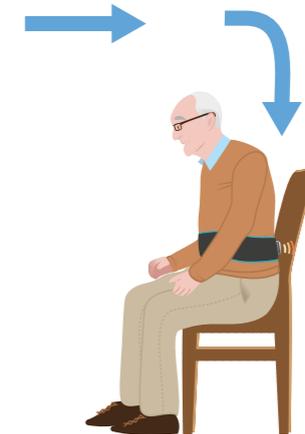


Figura 1

Esquema de la prueba FallSkip.

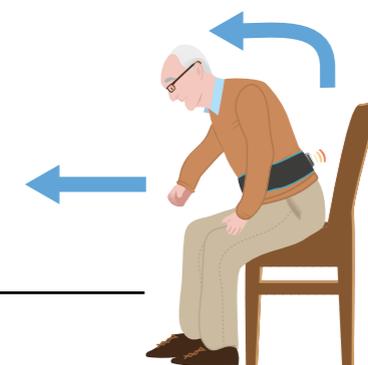
30 segundos

Inicio de la marcha



Pararse

3 metros





El dispositivo de medida, ubicado en la zona lumbar del paciente (Figura 2), registra las aceleraciones generadas por el movimiento del paciente a lo largo de la prueba. A partir de la aceleración medida, el sistema realiza una segmentación de las fases de la prueba y una parametrización para calcular las variables biomecánicas asociadas al riesgo de caídas:

- Valoración del **equilibrio**, mediante el análisis de los desplazamientos del centro de masas durante la fase de bipedestación.

- Valoración de la **marcha**, mediante el análisis del desplazamiento del centro de masas y el tiempo de ejecución de la fase de marcha.
- Valoración de la capacidad de **sentarse y levantarse**, mediante el análisis de la potencia para efectuar el movimiento.
- Valoración del **tiempo de reacción** ante un estímulo sonoro, en la transición entre la primera y la segunda fase de la prueba.



Figura 2

Preparación de la prueba FallSkip.



La aplicación FallSkip realiza una valoración global del riesgo de caída, combinando el resultado de la prueba biomecánica con los principales factores de riesgo, edad, género e historial de caídas del paciente. El resultado del riesgo de caídas está disponible inmediatamente después de la realización de la prueba, la codificación de colores permite obtener una valoración precisa, rápida e intuitiva en una sola pantalla (Figura 3).

La duración de la valoración, incluyendo la instrumentación del paciente y la ejecución de la prueba, es de aproximadamente un minuto. Gracias a ello, se convierte en una prueba ideal para su uso en cualquier contexto clínico, donde prima tanto la objetividad como el ahorro de tiempo en la ejecución de los distintos protocolos empleados por el personal sanitario.

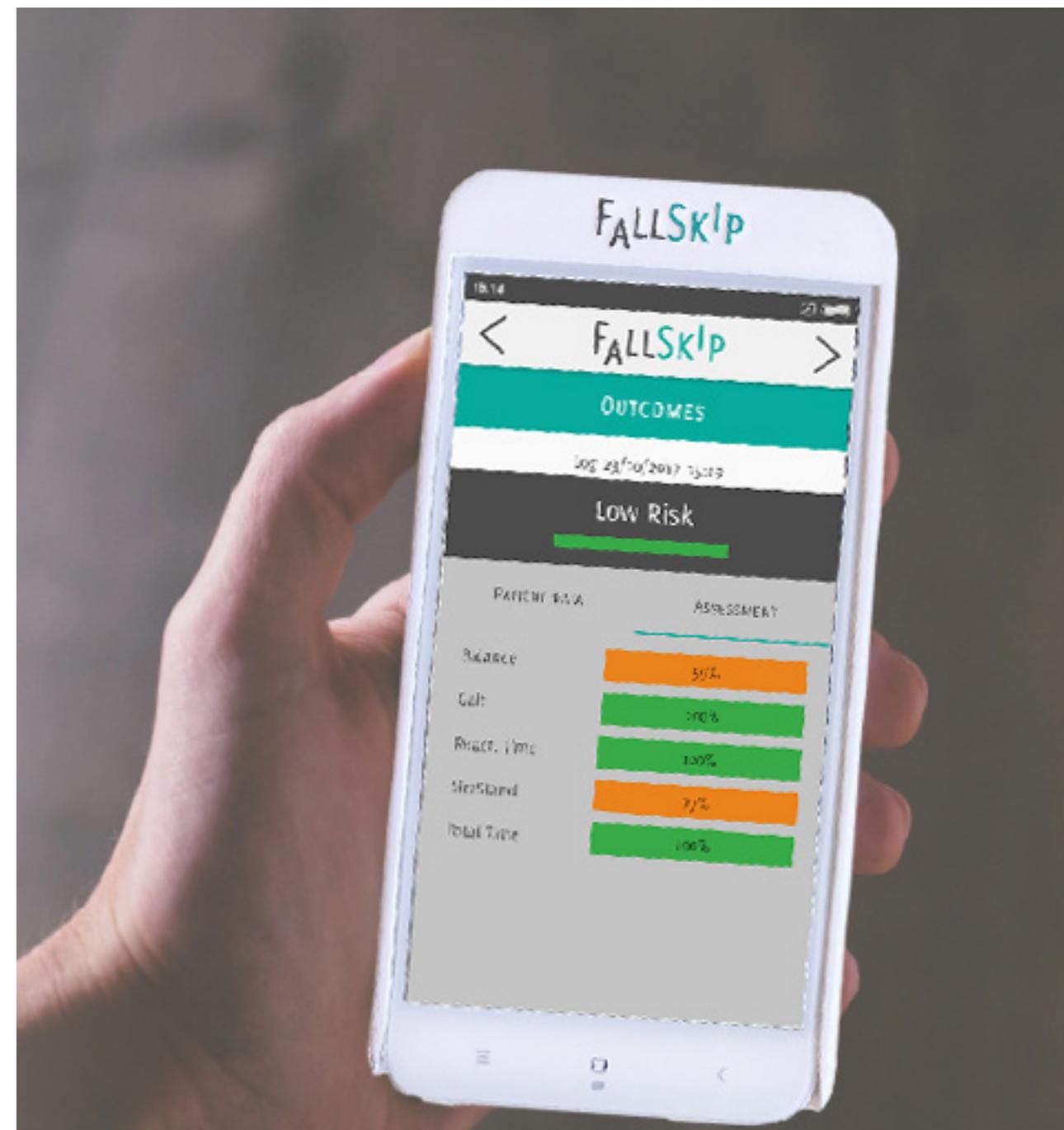


Figura 3

Pantalla de resultados de la aplicación FallSkip.



## CONCLUSIONES

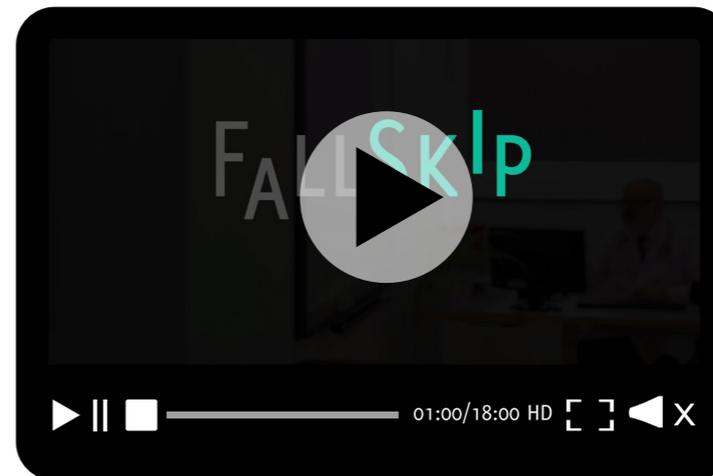
A través de la herramienta FallSkip el profesional sanitario puede realizar con total fiabilidad la segmentación objetiva del **nivel de riesgo de caída** de cada paciente, posibilitando la definición de intervenciones clínicas preventivas y personalizadas a sus necesidades. A su vez, la valoración de los patrones funcionales permite desarrollar la llamada **medicina de precisión**, optimizando los recursos sanitarios disponibles a lo largo del proceso de intervención.

Así por tanto, FallSkip pretende contribuir positivamente al **ahorro de los costes** personales y económicos ligados a las intervenciones sociosanitarias que rodean a las caídas de las personas mayores. □

---

### Referencias

- Cruz, E., González, M., López, M., Godoy, I. D., & Pérez, M. U. (2014) Caídas: revisión de nuevos conceptos. *Revista Hospital Universitario Pedro Ernesto* (Río de Janeiro), **13**(2), 86-95.
- Da Silva Gama, Z. A., Conesa, A. G., & Ferreira, M. S. (2008) Epidemiología de caídas de ancianos en España. Una revisión sistemática. *Revista Española de Salud Pública*, **82**(1), 43-56.
- Lord, S. R., Menz, H. B., & Tiedemann, A. (2003) A Physiological Profile Approach to Falls Risk Assessment and Prevention. *Physical Therapy*, **83**(3), 237-252.
- Olmos Zapata, P. (2012) *Estudio del síndrome de temor a caerse en personas mayores de 65 años*.
- OMS (2016) OMS | Caídas Nota descriptiva.
- Samantha Turner, Rupert Kisser, & Wim Rogmans (2015) *Falls among older adults in the EU-28: Key facts from the available statistics*.



---

### Agradecimientos

Por el interés y apoyo en la línea de investigación IBV sobre valoración del riesgo de caída en personas mayores a:

- Asociación Empresarial de Residencias y Servicios a Personas Dependientes de la Comunidad Valenciana (AERTE), Servicio de Medicina física y Rehabilitación del Hospital Universitari i Politèncni La Fe de València, Sociedad Valenciana de Medicina Física y Rehabilitación.
- Otras entidades: Hospital de la Ribera, Ayuntamiento de Mislata: Concejalía de Personas Mayores, Sociedad Valenciana de Medicina Familiar y Comunitaria, Gestión Sanitaria del Mediterraneo S.L.